GRAĐEVINAR

12
ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA SR HRVATSKE
GODINA XVII PROSINAC 1965



MONTAŽNA TROSOBNA STAMBENA ZGRADA TIP 105-81, IZVOĐAČ GRAĐEVINAR, IVANIĆ-GRAD

PROJEKTANT INVESTPROJEKT, ZAVOD ZA PROJEKTIRANJE, ZAGREB, N. TESLE 10

»GRAĐEVINAR«

GOD. XVII BROJ 12

SADRŽAJ

Članci

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIJSKOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neohodno su potrebna;

tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuje nošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocjenom prostoru u listu.

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, originalne slike se računaju kao tekst.

Molimo autore da prilikom slanja rukopisa naznače potpunu adresu, broj žiro računa i nadležnu općinu.

RUKOPISI SE NE VRAČAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara SRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Prof. dr ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Tek. rač. kod SDK 3071-608-331

Štamparija »VJESNIK« Zagreb

»GRAĐEVINAR«

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA HRVATSKE

ZAGREB

BERISLAVIĆEVA 6

Telefon 38-114

Tekući račun 3071-608-331

12 BROJEVA GODIŠNJE S AKTUELNIM I INTERESANTNIM SADRŽAJEM

Izlazi svakog mjeseca

Godišnja pretplata iznosi

Za poduzeća i ustanove

Prvi pretplatni primjerak	Din	12.000
svaki daljnji primjerak	„	2.500
za ostale pretplatnike	„	900
za đake Građevinske srednje tehničke škole i studente Građevinskog fakulteta . . .	„	400
za inostranstvo	„	4.000
pojedini broj za poduzeća i ustanove . .	„	250
za ostale	„	80

»GRAĐEVINAR« ima razvijenu oglasnu službu s s ovim kategorijama oglasa

1. Oglašivanje privredne djelatnosti
2. Ponuda i potražnja materijala, najam strojeva i inventara, oglasi licitacije
3. Ponuda i potražnja namještenja

PRETPLATITE SE NA GRAĐEVINAR

OGLAŠAVAJTE U GRAĐEVINARU

GRAĐEVINAR

ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA
I TEHNIČARA SR HRVATSKE

GOD. XVII 1965

ČLANCI

S NAŠIH I INOSTRANIH GRADILIŠTA

GRAĐEVINAR

God. XVII Prosinac 1965. Br. 12

JADRANSKA MAGISTRALA

Ing. Ivan Celmić, Zagreb

Jadranska cesta u prošlosti

Prvi graditelji cesta u našim krajevima, a ujedno i prvi graditelji Jadranske magistrale, bili su Rimljani. Pretpostavlja se, da je već car August na početku naše ere započeo gradnju priobalne ceste između dva tada najveća grada Dalmacije: Jadere (Zadra) i Salone (Solina). Zatim je ta cesta produžena prema jugu do grada Narone (Vid, kod Metkovića) pa do Epidaurusa (Dubrovnika), Rizona (Risna) i dalje do Scodra (Skadra) i Dyrrahija (Drača). Odatle je cesta išla do Thessalonike (Soluna) i tako spajala Jadransko more s Egejskim. S druge strane, išla je cesta do Senije (Senja), Tarsatice (Trsata), zatim Tergestea (Trsta) i do Aquileje, odakle je vodila u centralnu Evropu, preko Emone (Ljubljana), Poetovije (Ptuja), do Dunava kod današnjeg Beča.

Trasu te preko hiljadu kilometara duge ceste prati približno današnja Jadranska magistrala, a na nekim se mjestima čak i poklapa s njom. Od Trsta išla je ona jednim krakom preko Istre, a drugim obilazeći je uz more preko Pule (Pola) do Rijeke (Tarsatica). Zatim uz more do Senja, a tu je prelazila preko Velebita (trasom današnje ceste za Liku), dalje je išla Ličkim poljem, uglavnom današnjom cestom Otočac — Gospić — Knin — Drniš (u blizini rimskog Burnuma) — Muć (Andetrium), do Solina. Dalje je tekla prema jugu uz more približno linijom današnje magistrale do Stobreča (Epetium) Omiša (Oneum) itd.

Od te ceste vodilo je u unutrašnjost nekoliko cesta: jedna od Drniša do Siska (Siscia); zatim od glavnog grada rimske provincije Dalmacije Salone, Sinja (Aequm-Čitluk) na panonsku magistralu, i druga preko Trilja (Pons Tiluri) i Županjca (Delminium) do Mitrovice (Sirmium); zatim od Metkovića (Narona) također do Mitrovice.

Osnovni način gradnje tih rimskih cesta bio je, da budu što kraće, stoga su one u ispruženim linijama presijecale pejzaž, pa bile to ravnice ili bregovi, strmina je mogla biti i do 20%. Veće nasipe i usjeke radili su samo izuzetno. Na kamenim terenima nisu stavljali podloge, a na zemljanim su postavljali kamenu podlogu, na nju sloj tucanika te nabijen sitan pijesak.

Najtačniji prikaz cestovne mreže u rimskoj provinciji Dalmaciji nalazimo na jednoj od najstarijih karata Rimskog carstva, tzv. Peutingerovoj karti, koja je u XIII st. precrtana s neke stare rimske karte iz prvih stoljeća naše ere. To je ujedno prva karta s oznakom cesta i udaljenosti među pojedinim mjestima.

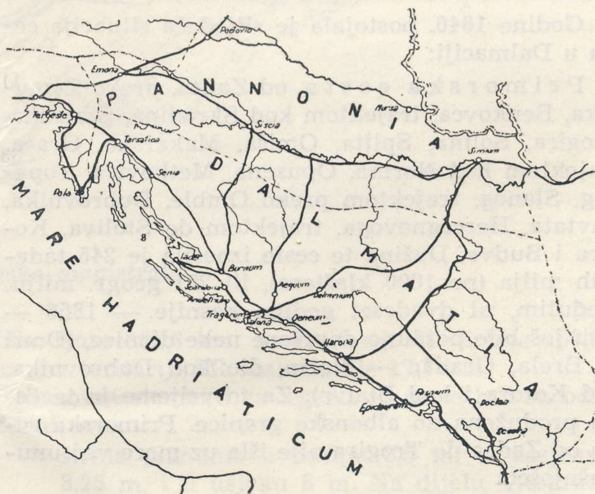
Postoje i vidljivi spomenici koji svjedoče o gradnji tih cesta u našim krajevima. To su u prvom redu miljokazi (tituli miliarii), okrugli kameni stupovi s oznakom dužine ceste, njenog položaja u odnosu preba bližim mjestima, eventualno njihova graditelja i rimskog vladara tog razdoblja. Najviše sačuvanih miljokaza potječe od cesta koje su spajale Salonu s unutrašnjošću.

Nakon propasti Rimskog carstva propadale su zbog neodržavanja i rimske ceste. U Srednjem vijeku Dalmacija nije više bila jedinstvena politička jedinica, svaki je grad bio autonomna komuna, gotovo malena samostalna država, koja je većinom tek formalno priznavala vlast nekog vladara. Stoga cestovna veza među primorskim gradovima nije više bila zanimljiva.

Mletačka i Dubrovačka Republika nisu čak iz strateških razloga popravljali svoje ceste i putove, da bi se bolje izolizarali i zaštitili od neugodnih susjeda, Turaka.

U doba propasti Venecije stanje putova u Dalmaciji bilo je tako loše, da je Austrija 1797. godine zatekla tek tri ceste sposobne za kolni promet, ukupne dužine 75 km, i to Split — Trogir, Split — Sinj i Zadar — Zemunik.

U prvom razdoblju austrijske uprave uređena je cesta od Zadra do Splita, a Zadar je spojen (1797)



Sl. 1: Karta rimske ceste

preko Knina s gornjom Hrvatskom i Bosnom. Tako je bar djelomično obnovljena stara Jadranska cesta.

Na tim radovima istakao se šibenčanin inženjer Franjo Zavoreo. Nije nam poznata njegova ranija aktivnost (osim izrade jedne topografske karte Dalmacije 1787 god.), ali on je obavljao službu državnog inženjera, još u posljednjim decenijima mletačke uprave; zatim u vrijeme prve austrijske uprave, u vrijeme francuske uprave, i u početku druge austrijske uprave Dalmacijom.

Dobre ceste trebale su Napoleonovim armijama, ali još više obnovi trgovine i ostalim suvremenim oblicima komunikacije, među kojima se kao novi izrazitiji oblici javljaju poštanski saobraćaj i putovanja u turističke svrhe. Osim toga, plovidbu Jadranom onemogućavala je engleska pomorska blokada, pa su ceste bile sigurnije i efikasnije.

Zasluga je francuskog maršala Augusta Marmonta i agilnog generalnog providura Vicka Dandola što je u Dalmaciji izgrađena čitava mreža dobrih cesta u relativno vrlo kratkom vremenu. I tu je narod dao svoj tribut, jer su se radnici regrutirali po selima, a radilo se »o kruhu i vodi«. Uz domaću radnu snagu, radili su na tim cestama francuski vojnici i oficiri, potaknuti obećanjem, da će se imena njihovih regimenti uklesati na kamenim pločama uzduž izgrađenih cesta.

Slom Napoleonove vojske kod Leipziga nije omogućio Francuzima da provedu do kraja svoju zamisao velike magistrale od Ljubljane do Kotora i Budve te primorske ceste uzduž naše obale, današnje Jadranske magistrale.

U drugoj austrijskoj okupaciji Dalmacije 1813 godine zastala je izgradnja cesta i promet po njima. Austriju nije mnogo zanimala trgovina u Dalmaciji. Turske karavane sve su rjeđe dolazile s robom u Split i ostale luke. Živ promet odvijao se jedino na relaciji Beč — Trst, a donekle i u Hrvatskom primorju.

Sredinom prošlog stoljeća započela je djelomična pregradnja starih francuskih cesta u Dalmaciji, u skladu sa suvremenijim prometom.

Godine 1846. postojala je slijedeća situacija cesta u Dalmaciji:

P r i m o r s k a c e s t a od Zadra, preko Zemunika, Benkovca, trajektom kod Skradina, Šibenika, Trogira, Solina, Splita, Omiša, Makarske, Graca, trajektom kod Norina, Opuzena, Metkovića, Topanog, Slanog, trajektom preko Omble, Dubrovnika, Cavtata, Hercegnovoga, trajektom do Stoliva, Kotora i Budve. Dužina te ceste iznosila je 245 tadanjih milja (po 1000 klaftera), ili 251 geogr. milju. Međutim, ni dvadeset godina kasnije — 1866 — nisu još bile potpuno dovršene neke dionice, (Omiš — Brela, Gradac — Norin, dio kod Dubrovnika, kod Kotora i kod Budve). Za to vrijeme je ta cesta produžena do albanske granice. Primorska cesta od Zadra do Trogira nije išla uz more već unutrašnjošću.

Od Primorske ceste odvajalo se deset transversalnih cesta prema unutrašnjosti, i to: kod Zemunika, Lišana, Skradina, Solina, Omiša, Metkovića, Dubrovnika, Stoliva, Kotora i Budve.

Iako je Austro-Ugarska uprava obnovila i sagradila veći broj cesta od talijanske do albanske granice, one su, naročito u godinama prvog svjetskog rata, bile zapuštene i uništene. Novostvorena Jugoslavija nije odmah bila u stanju da popravi stare ceste, iako je potreba za njima bila sve veća. Dužnost izgradnje i održavanja dalmatinskih cesta preuzelo je najprije Tehničko ravnateljstvo u Splitu, a od 1920. Građevinska direkcija u Dubrovniku. Prve nove ceste u Dalmaciji trebalo je sagraditi u zadarskom i benkovačkom kotaru, jer su stare ceste koje su do tada vodile preko Zadra bile na tom mjestu prekinute, budući da je Zadar rapalskim ugovorom pripao Italiji.

U razdoblju kraljevine Jugoslavije dobivaju ceste, zbog sve većeg automobilskog prometa, novo značenje, no to su još uvijek ceste nasipane tucanikom, a rijetke od njih na najprometnijim dionicama su bile betonirane ili asfaltirane. Zastarjelost tih cesta osjetila se naročito nakon 1930, kada nisu više mogle udovoljavati sve življem automobilskom prometu, zbog male širine i naglih zavoja. Naročito su velika novčana ulaganja bila potrebna za popravak i izgradnju novih mostova, podesnih za suvremeniji automobilski i teški promet.

Turizam je već u staroj Jugoslaviji postao važna grana privrede, a to se ubrzo odrazilo i u politici izgradnje novih cesta. Ideja gradnje primorske turističke ceste bila je sazrela i započela se ostvarivati, ali fragmentarno i neujednačeno. Kvalitet, kategorija i širina te ceste varirali su na svakoj njenoj sekciji.

Stanoviti zamah, koji je dobila izgradnja Jadranske ceste uoči rata bio je prekinut ratom. Međutim, pravo uništavanje cesta, naročito onih u primorskom pojasu, nastaje u borbama okupatora s narodom, koji se nije dao pokoriti. I jedni i drugi rušili su ceste i mostove, da bi spriječili vojne operacije protivnika. Ceste su rušene na najtežim mjestima, pa ih je poslije bilo vrlo teško obnoviti. Tome su doprinijele i razarajuća bombardiranja iz zraka, naročito u posljednjoj fazi rata, i konačno njemačka rušenja pri povlačenju. U samoj Dalmaciji je od 106 mostova na važnijim cestovnim saobraćajnicama bilo porušeno 70 (od kojih 37 većih) u ukupnoj dužini od 1561 m. Uništeni su, među ostalim, veliki mostovi preko Zrmanje, Krke, Jadra, Cetine, Neretve. Uz ceste su nicali na strateški istaknutim položajima — bunkeri i utvrđenja, oni i danas podsjećaju na teške borbe koje su se vodile.

Prvi zadatak koji se postavljao nakon oslobođenja naše zemlje bila je obnova saobraćaja. Mnogo toga što se gradilo imalo je tek privremeni karakter, pa je kasnije definitivno obnavljano. U razdoblju prva dva mjeseca nakon oslobođenja obnovljeno je u Dalmaciji 27 većih mostova, a sagrađena su tri nova, izgrađeno je oko 2000 m² porušenih potpornih zidova. U prvo vrijeme obnovom cesta rukovodila je vojno-pozadinska vlast, a zatim su te radove preuzeli narodnooslobodilački odbo-

ri. Još u vrijeme borbi organizaciju cestovnog saobraćaja vodila je Glavna uprava za cestovni promet.

Primorska cesta postaje cesta I reda, prvenstveno zbog njenog privrednog, kulturnog i turističkog značaja. Mnoge njene dionice izvode se u suvremenijim kolovozima, pogodnima za sve življi i sve brži automoblski promet. Međutim, uza sve te zamašne radove takva jadranska cesta nije mogla zadovoljiti suvremenim prometnim zahtjevima, naročito turističkim. Plan temeljite obnove, odnosno izgradnje velike udobne i po svojim prirodnim ljepotama u Evropi jedinstvene Jadranske magistrale nametao se sve jasnije i njegovo ostvarenje u 1965 godini postajalo je stvarnost.

Jadranska magistrala

Na svom početku kod Kopra Jadranska magistrala se preko Trsta nadovezuje na južne evropske autoputove koji prolaze Francuskom, Švicarskom i sjevernom Italijom, a na svojoj krajnjoj tački, kod Skoplja, spaja se s Autoputom bratstva i jedinstva, pa preko njega s Grčkom, Turskom i zemljama Bliskog Istoka, pa je tako sastavni dio osnovne cestovne mreže SFRJ.

Dužina Jadranske magistrale od Kopra do Skoplja iznosi 1407 km.

Izgradnja te ceste započinjala je u više navrata, ali je sporo napredovala. Do kraja 1945, izveden je bio samo dio od Rijeke do Novog, u dužini od 48 km, do 1959 izveden je dio od Novog do Zadra u dužini 174,6 km, a zatim do 1963. izveden je dio od Zadra do Vodica u dužini 121 km. Od 1963 do kraja maja 1965 god. dovršen je dio od Šibenika do Debelog Brijega (granica SR Crne Gore) u dužini od 292 km.



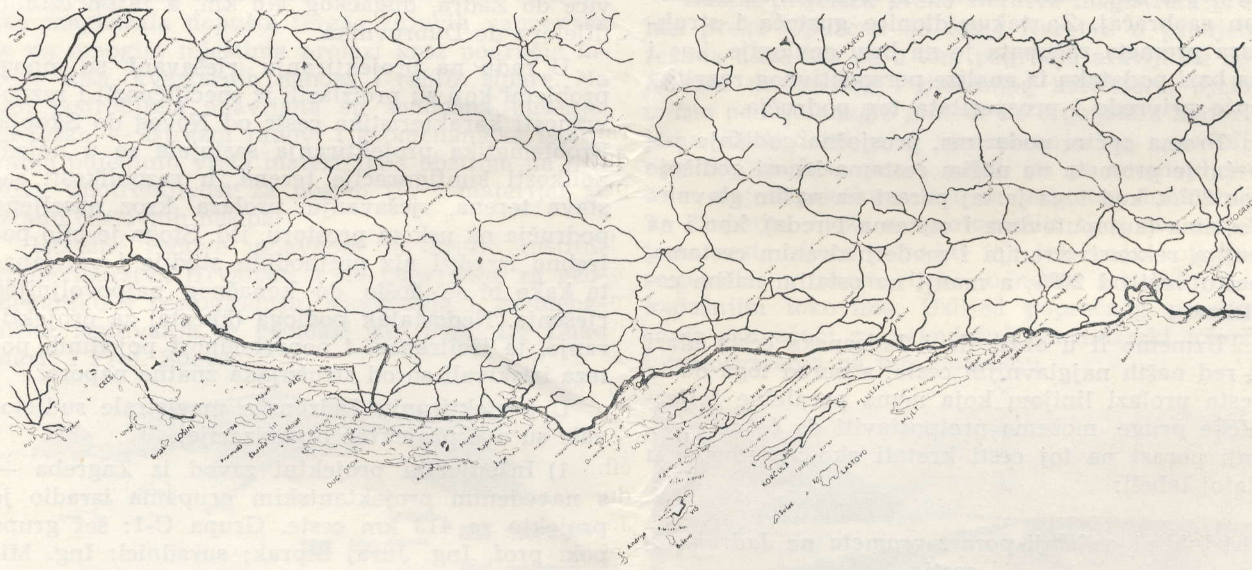
Sl. 2: Pogled na Jadransku magistralu

Krajem 1961 Savezno Izvršno Vijeće donijelo je riješenje o investicionom programu za izgradnju ceste I reda Rijeka — Dubrovnik — Titograd — Kolašin — Kosovska Mitrovica — Skoplje, s time da trasa te arterije prolazi kroz: Rijeku — Senj — Karlobag — Zadar — Šibenik — Split — Makarsku — Ploče — Dubrovnik — Hercegnovi — Kotor — Tivat — Budvu — Kolašin — Mojkovac — Ivangrad — Rožaj — Kosovsku Mitrovicu — Prištinu — Kačanik — Skoplje.

Ukupna dužina ceste iznosi 1.121,4 km, i to na teritoriji SR Hrvatske 561,9 km, na teritoriji SR Crne Gore 381,8 km, na teritoriji SR Srbije 160,8 km, na teritoriji SR Makedonije 17,7 km.

Osnovni elementi za izgradnju ceste bili su određeni ovako:

— širina planuma u nasipu 8,5 m, u zasjeku 8,25 m, i u usjeku 8 m. Na dijelu Titograd — Skoplje širina planuma je 9 m;



Sl. 3: Karta Jadranske magistrale

— širina kolnika je 7 m, osim na području Boke Kotorske, gdje je širina kolnika 6 m.

Kolovoz je za srednje opterećenje. U kamenitim usjecima i na kamenitim nasipima kolovoz se izgrađuje s izravnavajućim slojem tucanika od 8 cm u uvaljanom stanju. Kolovoz je od asfalta, rubnjaci su 2 × 0,10, bankine su šljunčane, tucaničke ili travne, a na primorskom dijelu s bitumenskom obradom. Rigole su širine 50 cm, a bankine se izostavljaju. Minimalni radijus horizontalnih krivina je 100 m, a izuzetno 50 m. Ukrštanje sa željezničkim prugama normalnog kolosijeka treba ostvariti u dva nivoa.

Ekonomsko obrazloženje

Inženjerski projektni zavod Zagreb (Ing. J. Šiprak) razradio je iscrpan elaborat baziran na sistemu izračunavanja virtuelnih duljina trase. Ta metoda zasnovana je na komparaciji utroška pogonskog goriva motornih vozila, uz uslov uspona i padova kakvi jesu i slučaja da na toj cesti uopće ne bi bilo tih uspona i padova. Kod toga su uzimani u obzir saobraćajni uslovi koji se na toj projektiranoj cesti očekuju, odnosno vrsta i broj vozila one gustoće saobraćaja koja se u predviđenom vremenu očekuju na toj cesti.

U postupku razrade materijala za dobivanje navedenih podataka za pojedine sektore Jadranske magistrale nije se moglo poći sa stanovišta dosadašnjeg prometa, jer pojedine relacije do sada nisu uopće bile vezane cestom sposobnom za normalan saobraćaj. Za takve dionice gustoća i struktura prometa računata je na bazi analogije, kao i na bazi podataka iz analize perspektivnog razvitka opće privrede i prosperiteta tog područja.

Prema općim podacima, prosječno godišnje povećanje prometa na našim cestama iznosi godišnje cca 20%, kod toga je taj porast na našim glavnim cestama (autoputovima i cestama I reda), kao i na našim rekonstruiranim i moderniziranim cestama, nešto veći od 20%, a manji na ostalim našim cestama.

Uzmemo li u obzir da i Jadranska cesta ulazi u red naših najglavnijih cesta, a pored toga da ta cesta prolazi linijom koja nema paralelne željezničke pruge, možemo pretpostaviti da će se godišnji porast na toj cesti kretati oko vrijednosti u datoj tabeli:

Predvidivi godišnji porast prometa na Jadranskoj cesti

Vrst prometa	Predvidivi godišnji porast %
Putnički cestovni	30
Robni cestovni promet	15
Prosječni ukupni cestovni saobraćaj	25

Na osnovu tih podataka izrađene su ekonomske analize koje su bazirane na uštedama koje će se postići u troškovima eksploatacije. Pri tim kalkulacijama uzeti su kao osnova troškovi eksploatacije pri današnjem stanju ceste i ušteda koje će se postići kada cesta bude izgrađena s novim elementima. Pri tome uzeto je u obzir i predviđeno povećanje, koje je uslovilo i različitu dinamiku amortizacije pojedinih dionica.

Prosječan period amortizacije nakon završene izgradnje pojedinih dijelova kreće se u prosjeku za cijelu cestu od 4 do 13 godina, što zavisi o cijeni koštanja pojedinih dionica i predviđenom saobraćaju. Pri utvrđivanju amortizacionog roka uzete su u obzir samo uštede u troškovima eksploatacije, a ne i druge koristi koje će imati gravitaciona područja kroz koja ta cesta prolazi - ubrzavanje općeg privrednog razvoja, društveni standard, i drugo — što je teško procijeniti i brojčano prikazati.

Brojenje saobraćaja i ekonomske analize dovršenih dionica u 1963 godini pokazale su, da je porast vozila i uštede troškova eksploatacije znatno veći od onih predviđenih.

Projektiranje

Projektiranje Jadranske magistrale započelo je zapravo još 1935. Nakon oslobođenja je već 1948 taj zadatak povjeren Inženjerskom projektnom zavodu iz Zagreba. Međutim, od tada do 1954 projektiran je tek dio od Povila do Klenovice. Nakon 1954 pristupilo se projektiranju dijela od Klenovice do Zadra, dugačkog 170 km, a zatim ostalih dijelova do Dubrovnika.

U radu na projektiranju rješavani su mnogi problemi koji su proizlazili iz specifičnosti i raznovrsnosti karakteristika ceste od Novog do Skopja. Problematika projektiranja sastojala se u nejednolikosti konfiguracije terena, u raznolikosti sastava terena, rješavanju prolaza kroz naseljena područja na uskom prostoru, itd. Stoga je bilo potrebno izraditi niz prethodnih studija i varijanata kako bi se došlo do konačnog najpovoljnijeg rješenja. Nedostatak podloga (karata) za projektiranje, te izoliranost i neprohodnost pojedinih poteza iziskivali su od stručnjaka znatne napore.

U projektiranju Jadranske magistrale sudjelovale su ove projektne organizacije:

1) Inženjerski projektni zavod iz Zagreba — s navedenim projektantskim grupama izradio je projekte za 413 km ceste. Grupa C-1: šef grupe pok. prof. Ing. Juraj Šiprak; suradnici: Ing. Miljenko Markulin, Ing. Dražen Topolnik. Ing. Maksimilijan Vukelić, Ing. Zdravko Gašparović, Ing. Ejub Peco, Ing. Velimir Jutriša, tehn. Zlatko Kovačević, tehn. Ivica Režek. Grupa C-2, šef grupe: Ing. Mirko Fučkan; suradnici Ing. Zvonko Hrestak, Ing. Zvonko Prpić, viši građ. tehn. Josip Sever, teh. Sveto Domazet. Grupa C-3, šef grupe: Ing. Zvonimir Ostojić; suradnici: Ing. Miljenko Fantoni, Ing. Živko Lasić, Ing. Aleksandar Klemenčić, Ing. Slavko Luković, tehn. Ante Bodić, tehn. Hišam Sarvan. Grupa M-1: šef grupe Prof. Ing. Kruno Tonković;

suradnici: Ing. Zvonimir Lončarić, Ing. Marijan Koščak, Ing. Marijan Ljubi, Ing. Ksenija Popović. Grupa M-2, šef grupe: Ing. Josip Vukuša i suradnici: Ing. Josip Novak, Ing. Zlatko Pintar, Ing. Tomislav Vočanec. Grupa M-3, šef grupe: Ing. Vojislav Draganić; suradnici: Ing. Oto Sršek, Ing. Branko Fintić, Ing. Nevenka Peulić-Sabati, Ing. Radovan Damaška, Ing. Zvonimir Kaksa, Ing. Stjepan Štorga.

2) Projektni biro građ. pod. »Graditelj« — Dubrovnik, s odgovornim projektantom Ing. Cvetkom Kuštom, isprojektirao je 49 km.

3) Projektno poduzeće »Traser« Sarajevo, s odgovornim projektantima Ing. Poljčićem, Ing. Starovićem, Ing. Kozonsarom i Ing. Sarajlićem, isprojektiralo je 28 km.

4) Projektno poduzeće »Projekt« Zagreb, s odgovornim projektantima Ing. Lidom Zlatić i Ing. Zoranom Šoncom, isprojektiralo je 33 km.

5) Željeznički projektni biro iz Zagreba, s odgovornim projektantom Ing. Marasom, isprojektirao je 19 km.

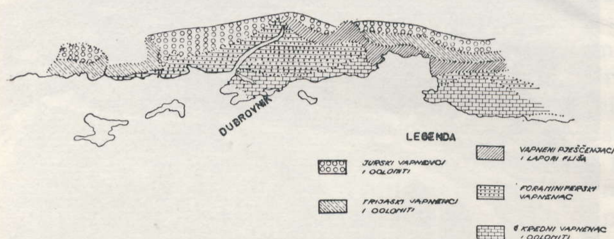
6) Projektni biro šumarstva i drvne industrije iz Zagreba, s odgovornim projektantima Ing. Kranjčecom, Ing. Tomakom i Ing. Šinkom, isprojektirao je 17 km.

7) Projektni biro građ. pod. »Hidroelektra« Zagreb, s odgovornim projektantom Ing. Miletom isprojektirao je 3,5 km.

Istražni radovi

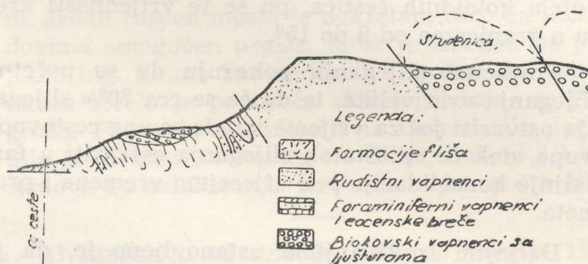
Na dijelu od Zadra prema Dubrovniku, Jadranska magistrala napušta terene zdravih vapnenaca te na mnogim mjestima prolazi kroz područje lapora fliša, kvartarnih nanosa i rahlih sipara. Na tim područjima obavljana su sondažna bušenja, geološko — istražni radovi i geomehanička ispitivanja pojedinih vrsta materijala s obzirom na njihovu upotrebljivost za nosivo tlo i materijal za izradu cestovnih nasipa.

Istražne radove uglavnom je obavio Institut građevinarstva Hrvatske, i to: Odjeljenje za geomehaniku i cestogradnju, sondiranje i geomehanička ispitivanja, a geološki dio Prof. Dr Luka Marić i Prof. Spevec.



Sl. 4: Geološki profil

U geološkom smislu trasa od Šibenika do Vrulje prolazi kroz vapnenačke predjele i kroz područje kojemu površinske slojeve tvore sekundarni nanosi i brečasti materijali, pomiješani s glinom i zemljom crljenicom. U manjim dubinama ti nanosi obično prelaze u dobro vezane breče s veznim materijalom, glinom i crljenicom. Ispod tih sekundarnih nanosa nalaze se eocenski vapnenci, vapnenasti lapori i laporoviti pješčenjaci smeđih boja. Lapori i vapnenci izmijenjuju se u slojevima, koji mjestimično padaju prema kopnu, a mjestimično prema moru. Na tom području nalaze se i dijelovi terena koji je sastavljen od vapnenca s proslojcima lapora (tzv. flIševi).



Sl. 4a: Flišni teren

Naročito je nepovoljan dio od Ravnica do Vrulje, jer trasa prolazi djelomično flišnim laporima, a djelomično krupnozrnatim osulinskim, manje ili više vezanim materijalima. Tu se nalaze i dijelovi debelo bankovitih vapnenaca. Tako nepovoljan geološki teren nije se mogao izbjeći, jer je po svojoj geološkopetrografskoj građi gotovo isti od mora pa sve do podnožja Biokova.

Na tom dijelu obavljena su detaljnija bušenja i ispitivanja materijala, te na osnovu toga izrađeni proračuni stabilnosti kosina usjeka i zasjeka za sva karakteristična mjesta.

Nakon prijelaza preko Neretve magistrala prolazi preko Opuzena do Male Neretve u predjelu režima ušća. Tla su u tom području aluvijalne naplavine muljevitog i pješčanog karaktera, djelomično pomiješanog s glinom i s organskim materijama. Zbog detaljnijeg upoznavanja tog nepovoljnog tla izbušeno je 46 sondi, pa je ustanovljeno da se slojevi pijeska nalaze na različitim dubinama. Ta činjenica može se protumačiti time što smjer trase ceste siječe prirodni tok taloženja koji korespondira s tokom rijeke, odnosno s njenim nekadašnjim tokovima. Uslijed poprečnog presijecanja zahvaćeni su nekadašnji meandarski tokovi i zamočvarenja na tom području.



Sl. 5. Pogled na Neretvansko polje

Ispitivanjem geomehaničke karakteristike tla, napose glinovitih gornjih slojeva iznad pijeska, pokazalo se da je porozitet tla vrlo heterogen, što uzrokuje da su kompresilibna svojstva gornjih slojeva vrlo različita. Faktor propusnosti tih tala kreće se u dekadama od — 7,0 do — 9,0. Kutevi unutarnjeg trenja su manjih vrijednosti zbog velikog udjela koloidnih čestica, pa se te vrijednosti kreću u granicama od 9 do 15^0.

Proračuni slijeganja pokazuju da su početna slijeganja vrlo velika, te da će se cca 70% slijeganja ostvariti još za vrijeme izrade samog cestovnog trupa, dok će se ostatak slijeganja ostvariti u fazi daljnje konsolidacije pod utjecajem vremena i prometa.

Daljnjim ispitivanjima ustanovljeno je, da je na dijelu od Rogotina do Male Neretve najpovoljnije izraditi nasip od pijeska iz rijeke.

Osim na potezu od Omiša do Vrulje, magistrala je naišla na nepovoljne geološke uvjete i na prolazu kroz područje Dubrovačke Rijeke, jer se na tom dijelu nalaze lapori fliša, trijaski vapnenci i dolomiti ispremiješanih slojeva, na kojima se nalaze debeli nanosi ilovača i glina saturiranih podzemnim vodama.

Geološka ispitivanja i proračuni stabilnosti tog područja pokazali su, da je na dijelu od Štikovice do Komolca nemoguće izbjeći klizišta, pa je stoga na tom dijelu bilo potrebno izgraditi mnogo potpornih i obložnih zidova.

Premda je na osnovu podataka geoloških i geomehaničkih ispitivanja proizlazilo da bi na još nekim mjestima trebalo izgraditi obložne zidove ili poduzeti odgovarajuće mjere za stabilizaciju kosina i terena, one ipak na tim mjestima nisu izvedene, jer su iziskivale znatna financijska sredstva.

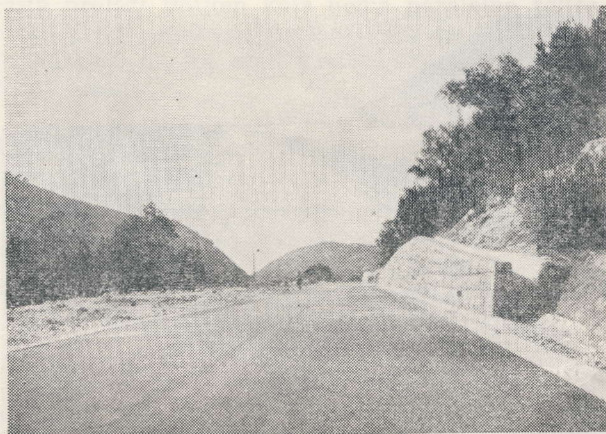
Građenje

Kako se pojedini odsječak magistrale projektirao, tako se odmah na tome dijelu započelo i graditi. Od 1945. do 1959. na građenju dionice od Novog do Zadra u dužini od 174,6 km sudjelovala su ova poduzeća: Građevno poduzeće »Asfalt« iz Rijeke, direktor Ing. Sime Kudiš, glavni inženjer Ing. Božidar Medur, izgradilo je 87 km magistrale. Građevno poduzeće »Viadukt« iz Zagreba, direktor Ing. Nenad Petrović i tehnički direktor Ing. Vlado Leskovac, izgradilo je 61 km magistrale. Vojna pošta 4919 izgradila je dionicu Maslenica—Zadar dužine 26,6 km; rukovodilac gradilišta poručnik Ing. Miodrag Martinović. Radove na asfaltiranju izvelo je građevno poduzeće »Asfalt«.

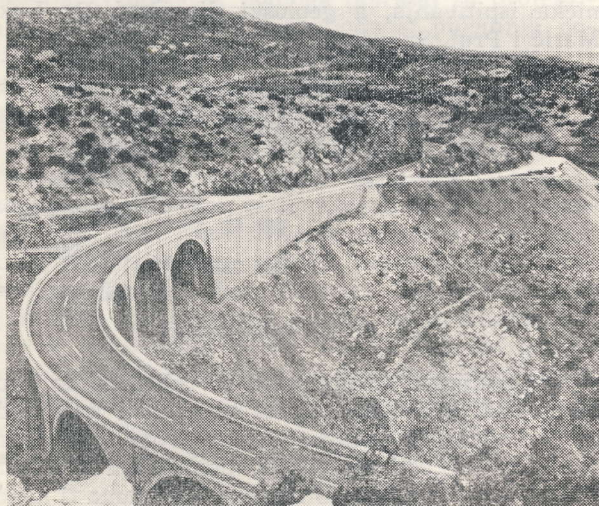
S obzirom na tehnička sredstva kojima su poduzeća u to vrijeme raspolagala, radovi su izvođeni tako da su se formirala manja gradilišta s kompletnim naseljima, gdje su radnici imali stalan smještaj i prehranu. Konfiguracija terena i mali broj prijevoznih sredstava nije dozvoljavao prebacivanje radne snage na veće udaljenosti. Zbog tih činjenica pripremni radovi bili su uvijek obimni i skupi. Teški klimatski uvjeti, jake bure i velike vrućine zahtijevali su da se ta naselja izgrađuju uglavnom kao stalni objekti, vodeći računa da u njima hiljade graditelja provodi svoje radno i slobodno vrijeme.

Da bi se sagledala težina tog zadatka, koji se uglavnom (naročito prvih godina) izvodio ručnim radom, iznosimo podatke o najosnovnijoj mehanizaciji koju je angažiralo na tom zadatku građevno poduzeće »Viadukt«. Za iskop, utovar i prijevoz 850.000 m^3 kamenog i zemljanog materijala raspolagalo je s 15 pokretnih kompresora, 2 mehanička utovarivača, 4 dampera, 10 kamiona, 250 vagoneta, 4.200 m dekovilskog kolosijeka, a za izradu 472.600 m^2 alfaltnog zastora raspolagalo je sa 2 postrojenja za izradu asfaltne mase i jednim asfaltnim finišerom. Na tome dijelu izvedena su dva značajna objekta-vijadukt preko uvale Starigrad, dug 165 m, te most preko Novigradskog kanala kod Maslenice dug 313 m.

Vijadukt Starigrad projektirao je Prof. ing. Juraj Šiprak, izvođač: »Vijadukt« Zagreb, šef gradilišta tehn. Vladimir Mazur.



Sl. 6: Potporni zidovi kod Komolca



Sl. 7: Pogled na vijadukt Starigrad

Vijadukt Starigrad nalazi se u istoimenoj uvali. Dubina uvale ispon nivelete ceste je 34 m, a širina u osi oko 160 m. Vijadukt je u zavoju radijusa 80 m. Stupovi su položeni radijalno, u pravcu okomitom na os mosta mijenja se veličina otvora i radijus svoda. Vijadukt ima 7 otvora po 15 m širine, s razmakom stupova po 17 m. Dužina vijadukta iznosi 125 m. Ekstremno naprezanje na tlo iznosi 14,6 kg/cm^2. Tlo je čvrsta stijena. Objekt je izrađen od betona, obložen kamenom u horizontalnim slojevima nejednakih visina, tako da iz estetskih razloga na dnu stupova dolaze viši slojevi a prema vrhu niži. Obrada kamena je različita. Krila posve grubo, stupovi lagano bunjasto. Obloga čeonih zidova nešto finije. Svodovi su polukružni, debljine u kruni 55 cm, a na osloncu 122 cm od armiranog betona MB-220. U objekat je ugrađeno 6.200 m^3 betona raznih kvaliteta, 4.060 m^2 kamene obloge, upotrebljeno je 490 m^3 drveta za skelu. To je uz vrlo skladne forme dalo objekat koji ostavlja izvanredan dojam i pored veličine djeluje lagano, te se potpuno uspješno uklapa u okolni ambijent.

Most preko Novigradskog kanala dužine 316 m, projektirao je Ing. Vojislav Draganić, izvođač je »Pionir«, Beograd, »Mostogradnja«, Beograd i »Metalna« — Maribor, šef gradilišta — viši tehničar Josip Mirković, glavni inženjer — Ing. Stanko Šram. Na tom mjestu kanal je širok 150 m, a obale kanala su vrlo strme i visoke a sastoje se od zdravog vapnenca. Konstrukcija glavnog otvora objekta oblikovana je kao par punostijenih lukova međusobno spojenih vjetrovnim vezom rombične ispune. Nosači kolnika su kontinuirani paralelni punostijeni nosači visine oko 1100 mm na rasponima od cca 20 m, oslonjeni na čelične stupove kvadratičnog poprečnog presjeka, veličine od 500 do 650 mm u odnosu na njihovu visinu. Stupovi iznad oslonaca lukova su međusobno spojeni prečkom na njihovom gornjem kraju. Stupovi su sa zglobovima na oba kraja, osim stupova nad osloncima lukova, koji su upeti u temelje. Naknadno su i dva para stupova na obali sa strane Posedarja upeti u temelje. Poprečni nosači dolaze na razmak od 2100 do 2300 mm i priključeni su na hrptove glavnih nosača uzdužno pomično. Poprečni nosači su s pločom kolnika spregnuti. Ploča kolnika ne leži na glavnim nosačima. To je učinjeno zato da se eliminira uticaj stezanja, puzanja i temperature. Ploča kolnika je monolitna u ukupnoj dužini od 316 m. Širina kolnika na mostu je 7 m s obostranim hodnicima po 1 m širine. Raspon luka je 155 m, visina strijelice 41 m. Visina hrpta luka varira, te je u tjemenu 2800 mm, a nad ležajima iznosi 2400 mm. Ukupna težina čelične konstrukcije iznosi (bez normiranih dodataka) 946 tona.

Most kod Maslenice spada u red najuspjelijih ostvarenja na polju mostogradnje u čitavoj našoj zemlji.

Od 1959. do 1963. godine intenzitet izgradnje magistrale znatno je opao, a radovi su se u tom razdoblju odvijali na raznim područjima, i to: poduzeće »Asfalt« izgradilo je 61,9 km magistrale, a poduzeće »Viadukt« izgradilo je 34 km. Poduzeće »Konstruktor« iz Splita izgradilo je dionicu Split — Stobreč u dužini od 7 km. Tehnička sekcija Split izgradila je dionicu Mali Rat — Omiš u dužini od 7 km (rukovodilac gradilišta bio je Ing. Sergije Senjanović). Na dionici Split—Omiš izveden je most preko rijeke Cetine u Omišu raspona 7×14 m. Jedan raspon mosta je pokretan, tako da je brodovima omogućen prolaz. Most je izveden po projektu Ing. Krune Tonkovića iz Zagreba. Radove na mostu izvelo je poduzeće »Mostogradnja« iz Beograda. Poduzeće »Graditelj« iz Dubrovnika izgradilo je dionicu Zvekovica — Čilipi, dužine 8,9 km. Radove na asfaltiranju izvela je vojna pošta 4919.

U razdoblju od svibnja 1963. do svibnja 1965. počinje intenzivno građenje preostalih dijelova magistrale. Ukupno je preostalo da se izgradi 291,2 km na dijelu od Vodica do Debelog Brijega. Tako velik zadatak u kratkom roku zahtijevao je angažiranje velikog broja građevinskih poduzeća. Nakon izvršenih priprema i provedenih licitacija, te dionice su izgradila poduzeća: »Asfalt« iz Rijeke, direktor Marijan Ahel i tehnički direktor Ing. Željko Ružić, izgradilo je na tom dijelu 53 km. »Viadukt« iz Zagreba izradio je 64 km i čitavo asfaltiranje. »Konstruktor« iz Splita izradio je 13 km. Vodograđevno poduzeće »Melioracija« iz Splita, direktor Vinko Marušić i tehnički direktor v. tehn. Mate Karlić, izgradilo je 10 km. Asfaltiranje je izveo »Viadukt«. Građevno poduzeće »Autoput« iz Beograda, direktor Ing. Vojislava Vajda i glavni inženjer Ing. Bože Rađenović, izgradilo je 30 km. Građevno poduzeće »Hidroelektra« iz Zagreba, direktor Ing. Mišo Bauer i tehnički direktor Ing. Zdravko Linarić, izgradilo je 13 km a asfaltiranje je izveo »Viadukt«. Građevno poduzeće »Slovenija-ceste« iz Ljubljane, direktor Ing. Dušan Ribnikar, tehnički direktor Ing. Valter Gajšek, izgradilo je 14 km. Građevno poduzeće »Mavrovo« iz Skoplja, direktor Grga Ćupić, tehnički direktor Ing. Dimče Malinovski, izgradilo je dionicu Opuzen — Neum u dužini od 15 km, asfaltiranje je izvelo poduzeće »Put« iz Sarajeva. Građevno poduzeće »Put« iz Sarajeva, direktor Haira Kapić, tehnički direktor Ing. Nusret Vujičić, izgradilo je 16 km. Građevno poduzeće »Bosna« iz Sarajeva, direktor Ing. Jovan Miler, tehnički direktor Ing. Sabrije Sečić, izgradilo je 11 km, asfaltiranje je izvelo poduzeće »Put« iz Sarajeva. Građevno poduzeće »Planum« iz Zemuna, direktor Radoslav Kosanović, tehnički direktor Ing. Nedeljko Turuča, izgradilo je dionicu Trsteno — Štikovica u dužini od 10 km. Građevno poduzeće »Hercegovina« iz Mostara, direktor Ing. Vlado Smoljan, tehnički direktor Ing. Mustafa Selimović, te glavni inženjer Ing. Stanko Zelenika, izgradilo je 14 km, asfaltiranje je izveo »Asfalt«. Građevno poduzeće »Graditelj« iz Dubrovnika izgradilo je 19 km, asfaltiranje je izveo »Asfalt« iz Rijeke. Građevno poduzeće »Dubac« iz Dubrovnika,

direktor Oluje Giaschia i tehnički direktor Ante Lengyela, izgradilo je 9 km, asfaltiranje je izveo »Asfalt«.

Od licitacije pa sve do stvarnog početka radova prošlo je nekoliko mjeseci utrošenih na administrativne poslove, što je još više skratilo ionako kratak rok izgradnje. Dakle, u preostalom vremenu, od oko jedne i pol godine, izgrađeno je 291,2 km magistrale. Ukupno je tada iskopano 4,130.000 m^3 kamenog i zemljanog materijala, izgrađeno je 4,150.000 m^3 nasipa, 87.000 m^3 potpornih zidova, 1,900.000 m^2 podloge i tampona, te 2,125.000 m^2 asfaltnog zastora.

Nakon priprema i stvorenih uslova za nesmetano odvijanje radova, pristupilo se izvedbi glavnih radova, gdje je jaka moderna mehanizacija odigrala znatnu ulogu. Tako je na ispunjenju tog zadatka radilo (prosječno) 50 jakih utovarivača, 125 kompresora, 220 dampera i kamiona, 90 valjaka i vibrovaljaka, 50 drobilica, 55 miješalica, 50 buldožera, 90 traktora s prikolicama, 10 asfaltnih baza i 17 finišera. (v. tabelu).

		Mehanizacija										Radna snaga			Radnici		
Vrijeme izvedbe	Dionica	Dužina dionice km	Utovarivač	Kompresor	Damper Kamion	Valjak vibronabijač	Drobilica	Miješalica	Buldožer	Traktor	Asfaltna baza	Inženjera	Tehničara	Poslovođa	Stručnih	Nekvalif.	Ukupno
1945—1959	NOVI—ZADAR	175	7	40	60	25	30	20	2	20	4	6	60	65	900	1.800	2.700
1959—1963	ZADAR—DEBELI BRIJEG	124	5	30	40	18	20	15	2	15	3	4	40	45	600	1.200	1.800
1963—1965	ŠIBENIK—DEBELI BRIJEG	291	50	125	220	90	60	55	50	90	10	40	120	150	2.800	2.600	5.400

Pored te mehanizacije ovaj zadatak obavilo je 5400 radnika, 150 poslovođa, 120 tehničara i 40 inženjera, do maja 1965 godine.

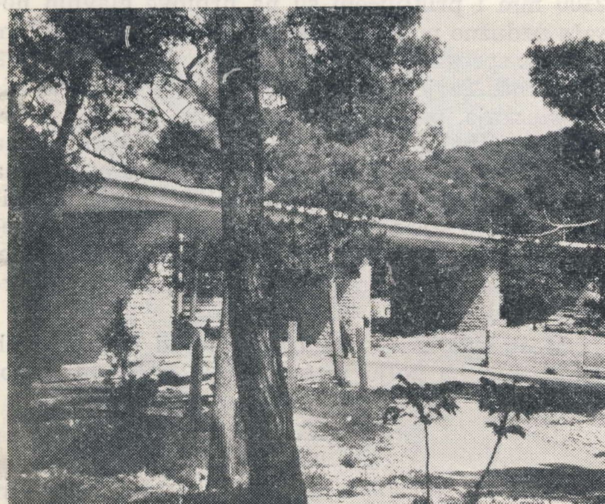
Na dijelu od Vodica do Debelog Brijega, osim velikog broja manjih propusta i mostova, izgrađeni su ovi veliki objekti: Vijadukt »Šubićevac« dužine 106 m, Vijadukt »Ražine« dužine 144 m, Most »Morinje« dužine 300 m, Vijadukt »Primošten« dužine 88 m, Vijadukt »Kaštel Stari« dužine 148 m, Most »Jadro« dužine 310 m, Vijadukt »Mostine« dužine 125 m, Vijadukt »Smokovik« dužine 100 m, Vijadukt »Vepric« dužine 76 m, Vijadukt »Podgora II« dužine 190 m, Vijadukt »Podgora I« dužine 129 m, Most »Bistrina« dužine 492 m, Most »Dubrovačka Rijeka« dužine 56 m i Vijadukt »Obod« dužine 73 m.

Nadvožnjak »Šubićevac«, dužina 106 m, projektant Ing. Vukuša, izvođač »Asfalt«, rukovodilac Ing. Slavko Vulić, šef gradilišta Ing. Željko Perović.

Obilazeći Šibenik magistrala prolazi kroz park »Šubićevac« i siječe jednu ulicu, pa je nasip zamijenjen nadvožnjakom. U konačnoj varijanti projekta tog nadvožnjaka predviđeno je 7 otvora. Nadvožnjak je po svom statičkom sistemu kontinuirana armiranobetonska pločasta konstrukcija, preko 7 jednakih raspona 13,20 m. Stupovi, upornjaci, te krilni zidovi su masivni, od betona, obloženi kamenom.

Vijadukt »Ražine«, dužina 144 m, projektant Ing. Vukuša, izvođač »Asfalt«, rukovodilac Ing. Slavko Vulić.

Magistrala prelazi preko željezničke pruge Perković — Šibenik kod Ražina, pa je na tom mjestu bilo potrebno izgraditi nadvožnjak. Kako se neposredno uz prugu nalazi oko 150 m široka dolina, visine od terena donivelete 10 m, pružio se nadvožnjak preko cijele doline. Nadvožnjak drži pločastu armiranobetonsku kontinuiranu okvirnu konstrukciju preko 10 polja raspona $12,8 + 8 \times 15,0 + 12,0 = 144$ m, koja se oslanja uz upornjake i na devet pari vitkih armiranobetonskih stupova dimenzije 110/40. Stupovi su kruto vezani s pločom i temeljima, dva krajnja stupa su projektirani kao zatvoreni okvir. Upornjaci su okvirne konstrukcije sa po tri stupa na vrhu kruto spojeni prečkom, na njih su ovješena armiranobetonska krila debljine 40 cm. Kroz upornjake je propušten trup nasipa



Sl. 8. Pogled na most Šubićevac



Sl. 9: Vijadukt Ražine

ceste. Širina kolnika na mostu iznosi 7,0 m s obostranim hodnicima po 1,50 m. Sa svojim vitkim i skladnim stupovima nadvožnjak se potpuno uklopio u okolinu, i ne narušava ambijent u kojemu se nalazi.

Most preko Morinjskog zaljeva, dužine 300 m, projektant Ing. Vukuša, izvođač »Viadukt«, i Mostogradnja Beograd, rukovodilac tehn. Ante Perak, i Ing. Antun Novak, rukovodilac montaže tehn. Josip Mirković.

Magistrala između mjesta Brodarice i Grebaštice prelazi preko Morinjskog zaljeva. Zaljev ima širinu vodnog lica oko 130 m, a najveća dubina vode je oko 21 m. Obale su vapnena čvrsta stijena. Budući da je bilo potrebno osigurati plovnost kroz zaljev, niveleta trase je dignuta oko 25 m nad morem. Most preko Morinjskog zaljeva u izgledu i statičkom sistemu podijeljen je na čelični luk preko mora i armiranobetonske obalne dijelove. Glavni otvor premošćuje čelični punostijeni dvozglobni luk, raspona 134 m sa stelicom 18,4 m. Konstrukcija se sastoji od dva luka sandučastog presjeka, kojima je visina u tjemenu 240 cm, a na ležajevima 200 cm. Lukovi se oslanjaju na armiranobetonske upornjake. Konstrukciju kolnika nad glavnim otvorom čine čelični uzdužni i poprečni nosači, a oslanjaju se na lukove preko zglobno povezanih čeličnih stupova. Ploča kolnika je spregnuta s poprečnim nosačima, tako da je postignuta ušteda u količini čelika. Obalni dijelovi mosta izvedeni su kao lagani armiranobetonski vijadukt. Konstrukcija je kontinuirani nosač na elastično okretnim ležajima, raspona 4 × 17 m, a sastoji se od dvije uzdužne grede dimenzije 120 × 140 cm i križno armirane betonske ploče. Stupovi su dimenzija 60 × 100 cm, izrađeni su od armiranog betona, upeti u temelje i u konstrukciju. Između obalnih



Sl. 10: Most preko Morinskog zaljeva

i srednjeg dijela izvedeni su veliki armiranobetonski stupovi koji preuzimaju reakciju krajnjih ležaja i veći dio horizontalne reakcije vjetra. Širina mosta je 7 m za kolovoz i 2 × 1 m za hodnike.

Čeličnu konstrukciju mosta izradilo je poduzeće »Đuro Đaković« iz Slavonskog Broda, a montažu »Mostogradnja« iz Beograda. Čelična konstrukcija dopremljena je u šibensku luku vlakom, a odanle splavima pod objekat. Srednji dio montiran je pomoću plovne dizalice »Veli Jože«. Kompletna montaža čelične konstrukcije (bez pripremnih radova) završena je za dva mjeseca.

Vijadukt »Primošten«, dužine 88 m. Projektant Prof. Ing. Kruno Tonković, izvođač »Viadukt«, šef gradilišta tehn. Ervin Pok.

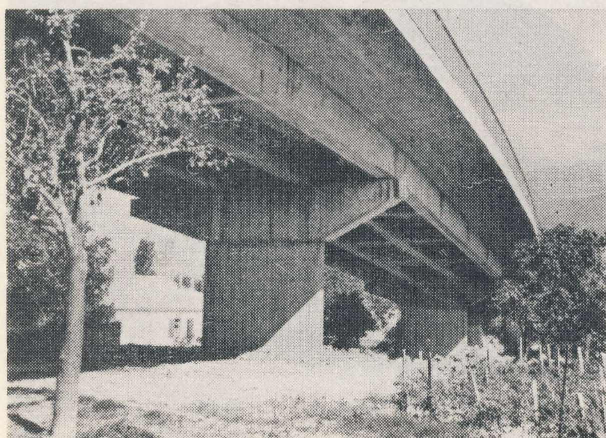
Obilazeći slikoviti turistički Primošten, prelazi trasa preko jedne uvale kojom prolazi pristupni put od stare ceste do Primoštena. Vijadukt je projektiran kao kontinuirana armiranobetonska olakšana ploča na šest raspona od 2 × 12 m i 4 × 16 m ili ukupno 88 m bez krilnih zidova, odnosno 106 m s njima. Stupovi su dvojni, trapezastog presjeka. Karakterističan je poprečni presjek ploče, koji je trapezastog oblika s olakšanjima kružnog oblika koja smanjuju veličinu stalnog tereta. Visina ploče u srednjem pojasu iznosi cca 100 cm, a prema rubovima se smanjuje na cca 30 cm. U poprečnom presjeku predviđeni funkcionalni oblik ploče zahtijevao je u statičkom proračunu primjenu originalnog provjeravanja nosača, koji je ovdje prvi put primjenjen. Tako projektirana i tretirana ploča nema više poprečne armature od one minimalno propisane. Širina kolnika je 7,5 m s obostranim hodnicima širine 1 m.

Nadvožnjak preko pruge u Kaštelima, dužine 148. m, projektant Ing. Vojislav Draganić, izvođač »Viadukt«, rukovodilac objekta tehn. Ervin Pok.

Na mjestu gdje nova trasa Jadranske magistrale prelazi preko željezničke pruge Zagreb — Split niveleta je u nagibu od 6‰, i uz to paralelna s terenom. Taj relativno rijedak slučaj prijelaza preko saobraćajnice nužno je nametnuo projektiranje jednog dužeg vijadukta. Nadvožnjak je oblikovan kao kontinuirani gredni most konstantne visine presjeka. Objekat ima 9 raspona, i to po dva kraća na oba kraja od 14 m i 7 srednjih po 15,6 m raspona. Ukupna dužina nadvožnjaka s krilima iznosi 148,2 m. Nadvožnjak ima 4 glavna nosača na razmaku od 2,5 m. Ploča kolnika je debljine 20 cm. Rebra glavnog nosača u polju su širine 30 cm, a uz ležajeve 80, odnosno 55 cm. U statičkom pogledu objekt je tretiran kao roštiljna konstrukcija s jednim poprečnim nosačem u sredini raspona. Širina kolnika je 7 m, a hodnika 2 × 0,75 m.

Most »Jadro«, dužine 210 m, projektant Ing. Stojanović i Ing. Ćertić, »Mostogradnja«, Beograd, izvođač »Mostogradnja«, upravitelj gradilišta Ing. Stojan Dinić i Ing. Đorđe Jeveričić.

Na dionici Split — Solin trasa prelazi preko rijeke Jadra kod Solina. Trasa je u zavoju radijusa 300 m i konveksnoj vertikalnoj krivini radijusa 3000 m, te konkavnoj vertikalnoj krivini radijusa 1500 m. Trasa je diktirala, da se Jadro prijeđe mostom dužine 125 m, plus inundacije 85 m, što ukupno iznosi 210 m. Jadro na tom dijelu teče kroz područje aluvijalne muljevite naplavine, vrlo male nosivosti. Muljeviti nanos je debeo do 20 m i leži na stijeni koja strmo pada. Na lijevoj obali stijena se pojavljuje na dubini od 10 m, dok se na desnoj obali stijena nalazi na dubini od 20 m. Na mjestu upornjaka prema Splitu, stijena već doseže razinu od 5 do 2 m ispod površine terena. Kako je i dubina nosivog sloja na različitim dubinama, to je temeljenje stupova bilo različito; na ploči, šipovima, bunarima i otvorenim jamama s podgradom. Most je projektiran s kolnikom širine 7,5 m i hodnicima 0,85 m. Za gornji stroj mosta odabran je sistem prednapregnutih prostih greda dužine 25 m. U presjeku most ima 4 uzdužna nosača povezana međusobno s po 5 poprečnih nosača, a preko toga armiranobetonsku ploču debljine 16 cm u polju. Glavni nosači navlačeni su pomoću čeličnih nosača postavljenih na kolosijek za navoženje. Težina montažnog nosača iznosila je 25 tona. Nakon završene montaže glavnih nosača izradila se oplata za poprečne nosače, ploču kolnika i hodnika. Za taj posao posebno je konstruirana skela i oplata, koja se oslanjala na glavne nosače.



Sl. 11: Pogled na most Jadro



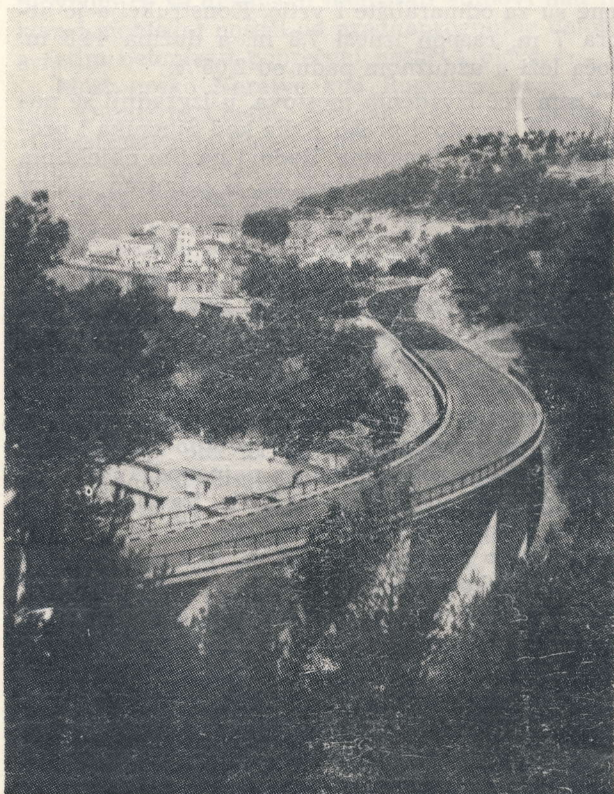
Sl. 12: Vijadukt Mostine

Vijadukt »Mostine«, dužine 125 m, projektant: Ing. Stojadinović i Ing. Ćertić, »Mostogradnja«, upravitelj gradilišta Ing. Stojan Dinić i Ing. Đorđe Jeveričić.

U km 3 + 680 dionice Split — Solin premošćena je dolina Mostine vijaduktom raspona 5 × 25 m = 125 m, s konstrukcijom kao na vijaduktu na Jadru.

Vijadukt »Smokvik«, dužine 100 m, projektant Ing. Stojadinović i Ing. D. Ćertić, »Mostogradnja«, izvođač »Mostogradnja«, upravitelj gradilišta Ing. Stojan Dinić i Ing. Đorđe Jeveričić. Premošćavanje doline predviđeno je konstrukcijom montažnih prostih greda od prednapregnutog betona, raspona 4 × 25 m, u svemu kao na mostu na Jadru. Krajnji stupovi ovog objekta su masivni s krilnim zidovima. Srednji oslonci su okviri od okruglih stupova Ø 80 cm sa zajedničkim gredama u vrhu za nošenje montažnih nosača.

Vijadukt »Vepric«, dužine 76 m, projektant Ing. Željko Mileta, »Hidroelektra«, Zagreb, šef gradilišta Ing. Demetrije Filić. Most preko uvale Vepric nalazi se na dionici Baška Voda — Makarska. Postavljanjem trase na tom mjestu postignuti su najpovoljniji elementi uz najkraći objekt. Trasa ceste prelazi preko uvale u zavoju radijusom 500 m. Niveleta mosta je u padu 5,6%. Vijadukt »Vepric« projektiran je kao armiranobetonska kontinuirana ploča na jednodijelnim stupovima izvedenim kao pendl, sa 4 raspona po 16 m. Pri izvedbi tog objekta karakteristična je upotreba čelične skele od bešavnih cijevi.



Sl. 13: Vijadukt Podgora I

Vijadukt »Podgora I«, dužine 137 m, projektant Ing. Vukuša, izvođač »Viadukt«, Zagreb, rukovodilac objekta Ing. Adalbert Helfman. Trasa obilazi mjesto Podgoru na visinskoj koti cca 30 m nad morem. Pri tome trasa prelazi preko niza puteva i uvala. Visina trase nad dnom uvala je oko 20 m. Vijadukt je izveden kao armiranobetonska konstrukcija u zavoju radijusa 100 m, s visinom nad morem od oko 30 m. Kasetirana konstrukcija raspona 4 × 20 m plus 2 × 16 m. Debljina ploče je 80 cm. Armiranobetonski pendl — stupovi, koji su u uzdužnom smjeru debeli 80 cm, a u poprečnom 670 cm. Upornjaci vijadukta su masivni. Srednji stupovi su visoki oko 18 m.

Vijadukt »Podgora II«, dužine 163 m, projektant Ing. Vukuša, izvođač »Viadukt«, Zagreb, rukovodilac objekta tehn. Ante Pogorelić. Vijadukt premošćuje prvu uvalu iznad mjesta Podgore. Izvedbom vijadukta sačuvani su ambijent i mogućnost razvoja tog perspektivnog turističkog mjesta. Vijadukt je izveden u zavoju radijusa 110 m a nalazi se na koti od 28 m nad morem. Svi elementi i detalji mosta jednaki su kao na vijaduktu »Podgora I«. Maksimalna visina stupova je 16,4 m. Pločasta konstrukcija položena je preko 6 raspona 20 m i dva krajnja raspona po 16 m.

Oba vijadukta, te cjelokupno rješenje trase, izvanredno su se uspješno uklopili u okolni ambijent, te predstavljaju svojevrsnu atrakciju.

Most preko zaljeva Bistrine kod Stona, dužine 492 m, projektant Ing. Šavor, izvođač »Mostogradnja«, šef gradilišta tehn. Nikola Kondić. Magistrala u svome toku od Opuzena prema Dubrovniku ide uz more, te prelazi preko zaljeva Bistrine. Trasa prelazi preko zaljeva na njegovom najužem mjestu gdje je on i najplići. Preko zaljeva izgrađen je most od prednapregnutog betona sa 15 otvora raspona 31,2 m. Most se nalazi u zavoju radijusa 350 m, s konveksnom niveletom u nagibu 1%. Najviša kota kolovoza je 7,5 m iznad mora. Gornji stroj mosta sastoji se od 5 glavnih nosača od prednapregnutog betona MB-400 na međusobnom razmaku od 190 cm. Visina je nosača 170 cm, širina gornjeg pojasa 140 cm, a donjeg 38 cm (unutarnji) i 50 cm (vanjski nosači). Tih pet nosača međusobno su spojeni pločom izlivenom na mjestu, širine 50 cm, debljine 15 cm, te sa 4 poprečna nosača, također izlivena na mjestu. Donji stroj mosta čine upornjaci i 14 stupova. Stupovi u moru temeljeni su svaki na roštilju od 16 armiranobetonskih pilota, osim jednoga koji je temeljen na dva bunara. Dužine pilota kretale su se od 10,6 m do 22,4 m. Najveća debljina mulja iznosila je oko 11,5 m, a najveća dubina vode 10,0. Piloti su na vrhu povezani armiranobetonskim temeljem. Iznad tih temelja izlaze iz vode dva okrugla stupa Ø 135 cm, koji su gore povezani ležajnom gredom, na koju se oslanjaju nosači mosta. Ležajevi su ploče od »neoprena« debljine 36 mm. Širina kolnika je 7 m, a hodnici su promjenljive širine od 0,75 do 1,1 m. Nosači mosta betonirani su na obali i montirani plovnom dizalicom »Dvainka«, nosivosti 60 tona. Težina montažnog dijela iznosila je 45 tona. U most je ugrađeno: betona 3470 m^3,



Sl. 14: Most preko zaljeva Bistrina

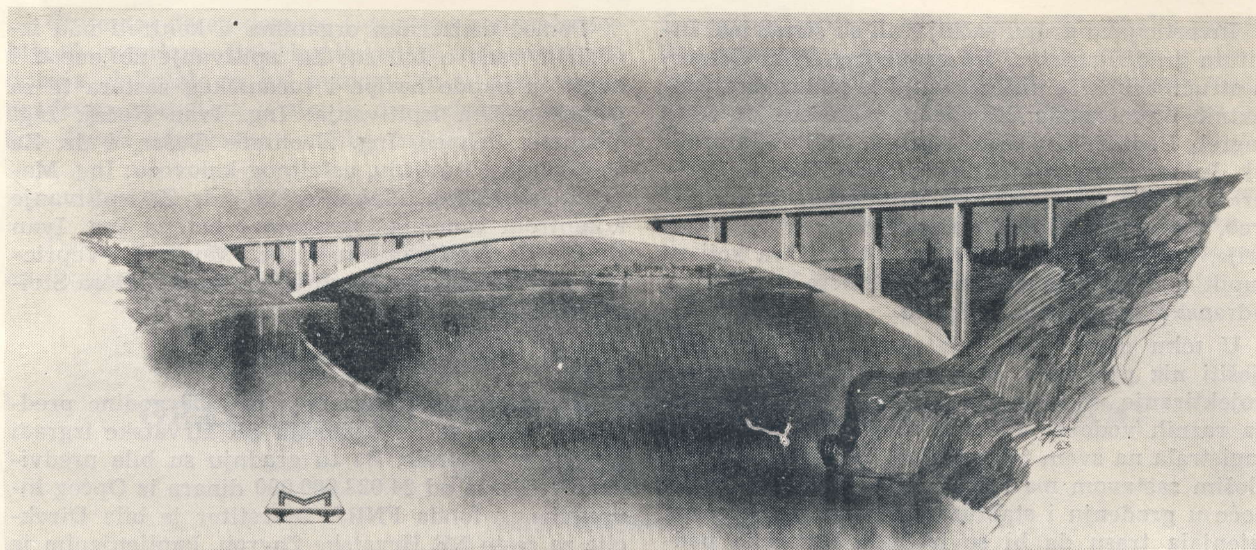
običnog betonskog gvožđa 201 700 kg, patentirane žice za kablove 61.600 kg, bergman-cijevi 33 000 m. Radovi na mostu trajali su od 1. IV 1964. do 18. IV 1965. Izgradnja mosta »Bistrine«, objekta takve dužine, sa svim teškoćama izoliranog gradilišta, u roku manje od jedne godine, može se smatrati izvanrednim uspjehom.

Most preko Dubrovačke Rijeke, dužine 59,6 m, projektant Ing. Vukuša, izvođač »Hercegovina«, Mostar, šef gradilišta Ing. Milan Golijanin. Stara cesta prelazi preko Dubrovačke Rijeke kod samog izvora, pa zbog toga ima izvanredno male elemente, a magistrala prelazi oko 200 m u zavoju radijusa 130 m. Most je izveden kao armiranobetonska kasetirana ploča sa tri otvora 15,5 + 20 + 15.5 m s dva zgloba u srednjem polju. Tlo ispod temelja je srednje zbijeni pijesak, pa je temelj položen na drvene pilote, dužine oko 6 m i promjera 30 cm. Stupovi su od nabijenog betona obloženog kamenom.

Most »Debeli Brijeg«, dužine 99 m, projektant Ing. Šavor, izvođač »Hercegovina«, Mostar, rukovodilac gradilišta Ing. Vinko Zlopaša. U dionici Komaj — Debeli Brijeg magistrala prelazi preko vodotoka pod oštrim kutom. Cesta u području objekta nalazi se u zavoju radijusa 300 m. Poprečni nagib mijenja se do 4%. Da bi se izbjegle sve teškoće kosog mosta, projektant je riješio objekt možda malo neuobičajeno. Predloženo rješenje je jednostavno i ekonomično, jer su količine betona i armatura ploče i betona upornjaka manje nego od uobičajenih. Neiskorištene površine upotrijebljene su za odmaralište i vrtić. Konstrukcija je otvora 7 m, raspon iznosi 7,8 m, a dužina 44,8 m. Ploča leži u uzdužnom padu od 2,06%.

Osim već izvedenih mostova, u izgradnji se nalaze veliki mostovi preko Krke kod Šibenika i preko Neretve kod Rogotina. Radovi na tim objektima su već toliko uznapredovali da je osiguran njihov završetak početkom 1966 godine.

Most preko Krke kod Šibenika, dužine 390 m, projektant Ing. Ilija Stojadinović, izvođač »Mostogradnja«, upravnik gradnje Ing. Stanko Šram. Na prijelazu trase preko Krke trebalo je izvesti most i time ukloniti najveću prometnu smetnju na cijeloj Jadranskoj magistrali. Na tom mjestu promet se sada odvija trajektima preko Šibenskog zaljeva. Situiranjem trase na poziciji sjeverno od Šibenika određena je lokacija mosta na najpogodnijem mjestu tj. gdje su obale Krke najbliže. Razmak koji je trebalo premostiti iznosi približno 400 m, a samo vodno korito široko je oko 240 m, koje je premošteno jednim lukom otvora 251 m. Luk je od armiranog betona, sandučastog presjeka, 7,5 m širine i visine 2,9 m u osloncu do 3,7 m u tjemenu. Gornja i donja ploča debljine su od 60 cm u osloncu do 28 cm u tjemenu. Iznad luka predviđeni su stupovi na razmaku od 23,3 m. U poprečnom presjeku stupovi su dvodijelni, osmerokutnog presjeka na razmaku od 4,9 m. Na krajevima su predviđeni na zadarskoj jedan, a na šibenskoj tri otvora od 23,3 m raspona. Ukupna dužina mosta s upornjacima iznosi 390 m.



Sl. 14a: Šibenski most — maketa

Glavno i najinteresantnije obilježje tog mosta je betoniranje luka bez upotrebe klasične skele oslonjene na tlo. Betoniranje luka predviđeno je stoga pomoću specijalnih čeličnih skela dugih po 28 m. Montaža i premještanje skele je pomoću plovne dizalice »Veli Jože«. Nakon završenog betoniranja po četiri faze luka sa svake strane, čelična skela se premješta u tjeme, gdje se pomoću hidrauličnih presa aktivira sila u luku a zatim završava betoniranje luka. Nakon završenog betoniranja luka, plovnom će se dizalicom montirati stupovi nad lukom i montažni nosači od prednapregnutog betona, a zatim betonirati poprečeni nosači i ploče.

Most preko Neretve kod Rogotina, projektant Ing. Dimitrije Ćertić, izvođač »Mostogradnja«, i »Geoistraživanja-Elektrosond« — Zagreb, šef gradilišta Ing. Mladen Simahović. Trasa magistrale na dijelu između Ploča i Opuzena prelazi preko Neretve, nedaleko od mjesta Rogotina, oko 3 km uzvodno od ušća Neretve. Neretva je plovna te traži za sigurnost plovidbe slobodni profil u visini od 15 m, pa se niveleta mosta morala toliko izdignuti. Most, po načinu fundiranja, statičkom sistemu i izgledu može se podijeliti u riječni i inundacioni. Riječni dio mosta proteže se u dužini od 220 m, a oslanja se na četiri stupa. Srednji raspon iznosi 110 m, dok su krajnji rasponi po 55 m. Konstrukcija je kontinuirani nosač od prednapregnutog betona, koji će se izvesti u slobodnoj montaži, bez upotrebe skele. Rječni stupovi temeljeni su na kesonima, a obalni na »Benoto« pilotina. Inundacioni dijelovi mosta sastoje se od po dva raspona od 45 m. Nosiva konstrukcija je također od prednapregnutog betona. Inundacioni stupovi temeljeni su na »Benoto« pilotima. Ukupna dužina je cca 415 m. Cijeli most oslanja se na osam stupova. Zbog lošeg tla i velike dubine temeljenja, izrada donjeg stroja sa temeljima predstavlja najteže radove na mostu. Za svaki stup potrebno je po četiri, a za upornjake po šest »Benoto« pilota. Na cijelom mostu izvedeno je 28 »Benoto« pilota u ukupnoj dužini od cca 840 m. Dužine pilota iznose od 15 do 40 m. Kvalitet tih pilota provjeren je probnim opterećenjem (izveo IGH Zagreb) koje je pokazalo odlične kvalitete: pod opterećenjem od cca 600 t iznosila je deformacija pilota svega 2 mm, i to potpuno elastičnog karaktera. Maksimalna sila koju preuzima jedan pilot u eksploataciji pod najnepovoljnijim slučajem opterećenja iznosi oko 340 t. Inundacione dijelove mosta tvore prednapregnuti betonski nosači raspona 45 m. Betoniranje tih nosača je na cijevnoj skeli i drvenoj oplati. Gradilište je opskrbljeno nizom građevinskih strojeva, kompletnom kesonskom aparaturom, dizalicama, granulatorima, hidro-bagerom, motornim čamcima, pontonima i kamionima, što je ovo gradilište svrstalo u red najopremljenijih gradilišta u zemlji.

Nadzor

U razdobljima građenja Jadranske magistrale, kada su odobravana srazmjerno manja sredstva za izgradnju, rukovođenje investicijama i nadzor nad izvedbom imala je Direkcija za ceste iz Zagreba preko svojih tehničkih sekcija. Početkom 1959 god. kad su bila odobrena nešto veća sredstva za izgradnju dijela Jadranske magistrale od Zadra do Šibenika, formirala je Direkcija za ceste prvu Investicijsku grupu. Ova grupa koja je imala zadatak da organizira rad, vodi nadzor i kontrolu izvedbe bila je sastavljena od stručnjaka Instituta građevinarstva Hrvatske (IGH), Inženjersko projektnog zavoda (IPZ) i Sekcija za ceste Split, i Šibenik. Šef ove grupe bio je Ing. Ivan Celmić. Kada su 1963 godine odobrena sredstva za izgradnju preostalog dijela magistrale Zajednica poduzeća za ceste formirala je i opet Investicijsku grupu sa sjedištem u Splitu. Glavni zadatak grupe bio je da organizira i obavi prethodne radove, da kontrolira građenje, da organizira službu koja će formirati i nadgledati ekipe za kontrolu kvalitete radova, te da po ukazanoj potrebi mijenja i dopunjuje projekte.

Investicijsku grupu sačinjavali su stručnjaci Instituta građevinarstva, šef grupe Ing. Ivan Celmić, sa stručnjacima za niskogradnju iz poduzeća i projektnih organizacija: Zajednice poduzeća za ceste Zagreb, Poduzeća za ceste Šibenik, Split, i Dubrovnik, Inženjerskog projektnog zavoda Zagreb, »Traser« Sarajevo, Željezničkog projektnog biroa Zagreb, Projektnog biroa šumarstva i drvne industrije, te većeg broja inženjera i tehničara koji su stupili u radni odnos s Investicijskom grupom za Jadransku magistralu u Splitu.

U toku ostvarenja zadataka bilo je potrebno riješiti niz problema, koje je nametnulo ubrzano projektiranje, nepredviđeni zahvati oko izmještanja raznih vodova, kuća, pristupa itd. Osim toga magistrala na svom toku prolazi kroz niz područja s lošim sastavom materijala, gdje se naišlo na teškoće u građenju i stabilizaciji trase, pa je grupa mijenjala trasu da bi se izbjegla ugrožena područja i ubrzala izgradnja. Dužina tih poteza gdje je iskolčena i projektirana nova trasa iznosi oko 30 km.



Sl. 15: Pogled na gotovu cestu



Sl. 16: Jadranska magistrala — pogled

Pomoć nadzornim organima u kontroli nad izvedbom radova bili su: Za ispitivanje zbijenosti i kontrolu izrade nasipa i tucaničkog zastora te za geomehanička ispitivanja: Ing. Ivan Rečaj, Ing. Vladimir Pehnec, Ing. Zvonimir Tušar, i dr. Za ispitivanje i kontrolu, asfaltnog kolovoza: Ing. Marijan Gabrić, Ing. Dinka Peričić, i dr. Za ispitivanje i kontrolu cementa, agregata i betona Ing. Ivan Buić, i dr. Ispitivanje mostova »Morina«, »Vepric« i »Bistrina« obavilo je odjeljenje Ing. Viktora Steinmana, IGH.

Financiranje

Investicionim programom iz 1959 godine predviđeno je da se na teritoriju SR Hrvatske izgradi 579 km magistrale. Za tu gradnju su bila predviđena sredstva od 24.023,000.000 dinara iz Općeg investicionog fonda FNRJ. Investitor je bila Direkcija za ceste NR Hrvatske Zagreb. Izmijenjenim je programom iz 1961 godine određeno, da se na teritoriju SR Hrvatske izgradi 561,9 km uz investiciona ulaganja od 49.477,000.000 dinara Odobrena sredstva dodijeljena su Direkciji za ceste, Zagreb, direktor Ing. Stjepan Lamer, te direktor Ing. Lovro Gašparović. Tim sredstvima treba nadodati i sredstva JNA: 1.728,000.000 dinara utrošenih u izgradnji dionice Maslenica — Zadar.

1958 god. utrošeno je od tih sredstava 2 milijarde i 15,000.000 Din, 1959. god. 1.800,000.000 Din, 1960 god. 2.500,000.000 Din, 1961 god. 3.200.000.000 Din, a do 1. VII 1962. god. 1.910,000.000 Din. Od 1. VII 1962 do 31. V 1965 utrošeno je 33.400,000.000, i to iz sredstava Međunarodnog zajma 12.024.000.000 Din, a iz Općeg investicionog fonda i sredstava SR Hrvatske 21.376,000.000 Din.

Kako je odlučeno da se do maja 1965 godine utroše tako velika sredstva od 33.400,000.000 Din, te kad je investitor uspio da dovrši posao oko sređivanja dokumentacije, ustupljeno je putem domaće licitacije 139 km magistrale domaćim izvođačima.

Za preostali dio od 145 km (po uvjetima Međunarodne banke, koja je sudjelovala u kreditiranju Jadranske magistrale) raspisana je međunarodna licitacija. Međunarodnoj licitaciji za izgradnju dijelova Jadranske magistrale na potezu Šibenik — — Split — Dubrovnik pristupilo je 11 građevinskih poduzeća iz Austrije, jedno iz Libana, Udružena poduzeća iz Francuske i Udružena cestograđevna poduzeća iz Italije. Specijalizirana poduzeća Jugoslavije, pristupila su licitaciji zajednički kao Udružena poduzeća za izgradnju Jadranske magistrale. Tom udruženju pristupila su specijalizirana poduzeća »Asfalt«, »Autoput«, »Mostogradnja«, »Put« i »Viadukt«. Kao njihovi kooperanti sudjelovalo je 10 poduzeća opće građevinske djelatnosti.

Nakon provedene licitacije posao je izdat Udruženim jugoslavenskim poduzećima, jer su u prosjeku bili jeftiniji za 15% od inozemnih poduzeća. Tehnički uvjeti, sredstva za izvođenje, te preuzeti rok Udruženih jugoslavenskih poduzeća također su bili povoljniji od svih inozemnih ponuđača.

Činjenica da su domaća Udružena poduzeća pobijedila usprkos oštroj konkurenciji inozemnih poduzeća, dokazala je još jednom, da je naša cestograđevna operativa u stanju da preuzme i uspješno dovrši odgovorne i velike zadatke.

Jadranska magistrala puštena u saobraćaj

Dana 30. V 1965 godine, kod Pantana, nedaleko od Trogira, na Jadranskoj magistrali, predsjednik Saveznog izvršnog vijeća Petar Stambolić presjekao je vrpcu, i tako na simboličan način pustio u saobraćaj i posljednju dionicu Jadranske magistrale od Trogira do Debelog Brijega (granica SR Crne Gore).

Napomena autora: Podaci za ovaj članak uzeti su iz monografije »Jadranska magistrala Rijeka — Split — Dubrovnik«, izdanje Zajednice poduzeća za ceste SR Hrvatske, Zagreb, 1965.

GRADNJA HIDROENERGETSKOG I PLOVIDBENOG SISTEMA ĐERDAP

Milan Jančiković, Zagreb

Napomena uredništva: U želji da naše čitaoce upoznamo s razvojem i napredovanjem radova na izgradnji HE Đerdap, danas jednog od najvećih gradilišta u Jugoslaviji, objavljujemo ovaj članak s općim podacima, a razvojem radova objavljivat ćemo daljnje članke uže stručne tematike.

Uvod i povijesni osvrt

Dunav, najveća rijeka Jugoslavije, protječe od sela Mrtvaje, ispod Mohača (granica s Mađarskom) do ušća Timoka (granica s Bugarskom) na dužini od 591 km, što od njegove ukupne dužine od 2860 km čini 21%. Površina oborinskog područja Dunava iznosi 817090 km^2, od čega otpada na Jugoslaviju 176981 km^2, ili 22%, a u odnosu na ukupnu državnu teritoriju 70%.

Dunav ima vrlo ujednačene protoke. Odnos najveće i najmanje prosječne mjesečne protoke je oko 2, a odnos srednjih velikih i srednjih malih voda je oko 3. Ovi su odnosi vrlo povoljni za energetsko korišćenje.

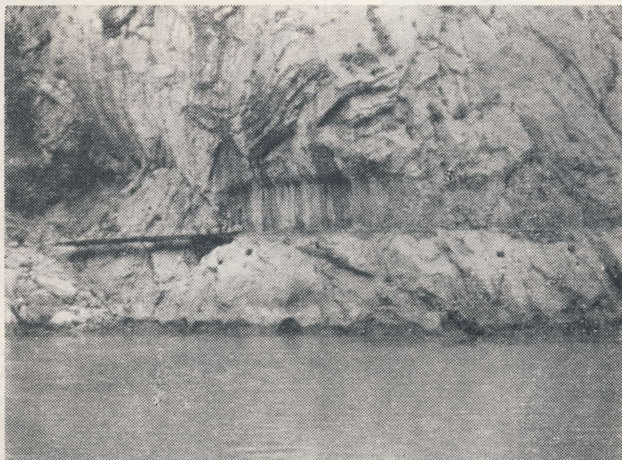
Na ulazu u Jugoslaviju prosječna protoka Dunava iznosi 2360 m^3/sek, a na izlazu iz Jugoslavije 5750 m^3/sek. Karakter vodnog režima mijenja se duž toka u Jugoslaviji pod utjecajem glavnih pritoka kao što su Drava, Tisa i Sava.

Širina korita i dubina vrlo je promjenljiva. Od Mohača do Palanke širina iznosi 380—760 m, kod Novog Sada 1100 m, u Đerdapu kod Kazana sužava se na 190—113 m, a nakon ušća Timoka širi se do 1900 m. Dubina od Mohača do Vukovara je 4,7—12,6 m, do Palanke 6,3—19 m, a u Kazanu 20—53 m. U obratnom odnosu s dubinom, mijenja se brzina toka uslijed promjene u veličini pada. Od Mohača do Rama pad iznosi 0,043 m/km, od Rama do ušća Timoka 0,154 m/km, a kod velikih brzica u Đerdapu čak 0,54 m/km.

Zbog malog pada toka kroz Panonsku ravnicu Dunav nema značajniju vodnu snagu, usprkos velikih količina vode. Međutim, u Đerdapskoj klisuri zbog velikog proticanja i pada raspolaže ogromnom snagom, koja u prosječno vlažnoj godini može dati oko 13,3 milijarde kWh godišnje neto električne energije.



Sl. 1



Sl. 2

Plovidba i Dunavski statut

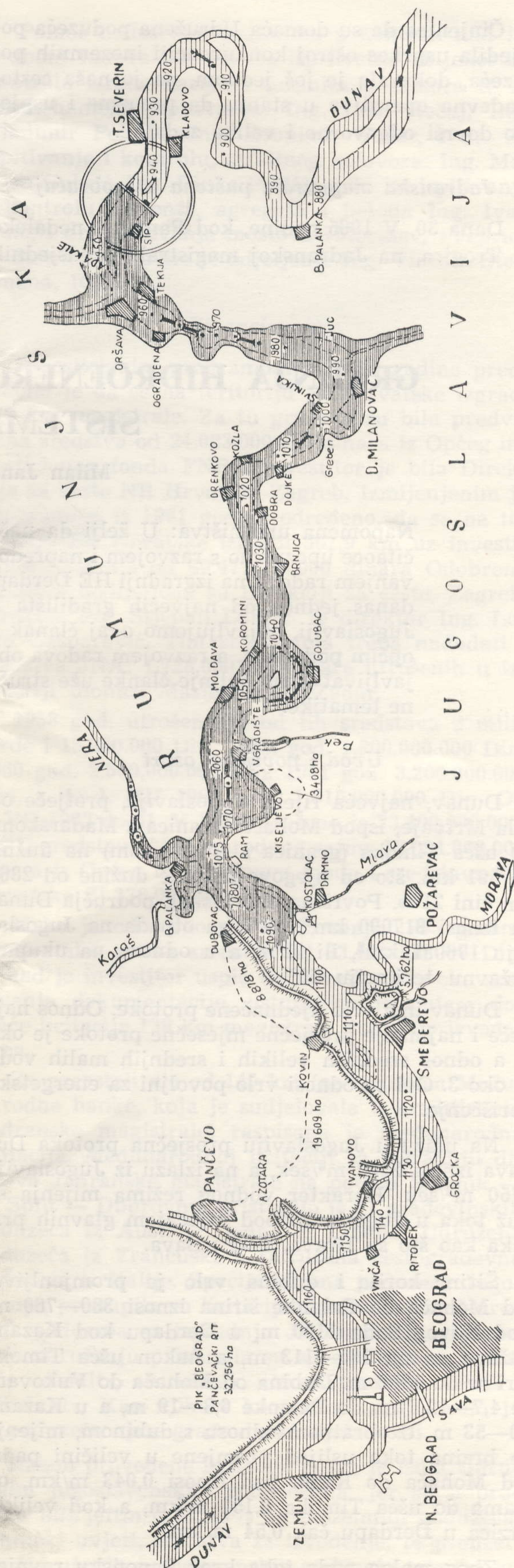
S obzirom na međunarodno značenje ove rijeke, već davno je Dunav predmet međudržavnih pregovora, kongresa, konvencija, itd. 1815. god. na Bečkom kongresu donose se prve odredbe slobodnoj plovidbi na rijekama koje dijele i protiču više država. 1856—1914. tj. od Pariškog kongresa do I svjetskog rata, dunavska plovidba stajala je pod upravom i nadzorom »Evropske Dunavske komisije« sa sjedištem u Galcu (po 1 delegat Engleske, Francuske, Austrije, Pruske, Rusije, Sardinije i Turske). Ovaj sastav Komisije se do 1914. stalno mijenjao uslijed promjene država poslije ratova 1864/66, 1870/71, 1912/14. 1878. god. zaključcima Berlinskog kongresa, radovi za odstranjivanje zapreka plovidbi kod Đerdapa i Katarakta, povjereni su Austro-Ugarskoj, koja je 1890—1896. obavila regulaciju korita i izgradnju Sipskog kanala. God. 1919. Versajskim mirom je Dunav internacionaliziran na cijelom plovnom toku od Ulma do ušća. 1921. donijet je definitivni »Dunavski statut« ustanovljen konvencijom između Belgije, Francuske, Engleske, Grčke, Rumunjske, Jugoslavije. Plovidba je proglašena slobodnom i ravnopravnom za sve zastave, te time zagarantirana internacionalna riječna mreža. Kompetencije su podjeljene na dvije odjelite komisije: Evropska dunavska komisija za pomorski Dunav u Galcu (po 1 delegat Francuske, Engleske, Italije i Rumunjske) i Međunarodna dunavska komisija u Bratislavi sa po dva delegata Njemačke i Austrije i 1 delegat Mađarske, Jugoslavije, Rumunjske, Bugarske, Francuske, Engleske, Italije.

Sistem radova i postrojenja između Moldave i Đerdapa (nasipi, kanali, signali, vodomjeri, vuče itd.) veoma je složen, sačinjava jednu cjelinu i iziskuje naročitu pažnju u upravljanju i održavanju. Izvršenje ovoga povjereno je Dunavskim statutom Rumunjskoj i Jugoslaviji.

Nakon II svjetskog rata, mirovnim ugovorom s Rumunjskom, Bugarskom i Mađarskom, određeno je, da sloboda plovidbe Dunavom bude jednaka za sve trgovačke brodove svih zemalja svijeta, i da takse koje se plaćaju za održavanje luka, korita i



Sl. 3



Sl. 4

sl. budu jednake za sve zemlje (Beogradska konvencija između pribrežnih zemalja, 1948). Pored toga, članovi Dunavske komisije sada su samo pribrežne zemlje.



Sl. 5

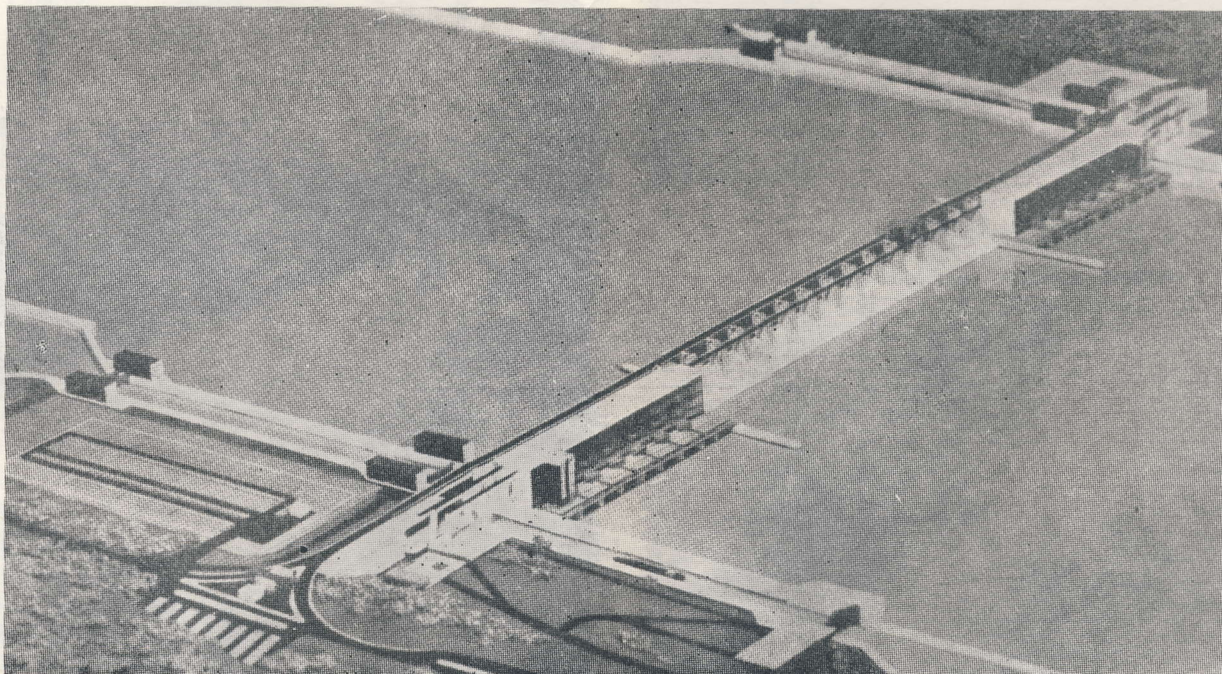
Pred prvi svjetski rat na Dunavu je bilo 78 putničkih brodova, 286 remorkera i 2202 šlepova. Između dva rata izmjenila se slika plovnog parka na Dunavu. Sve pribrežne države imale su 138 putničkih brodova, 378 remorkera i 2613 šlepova. Jugoslavija je bila na prvom mjestu sa 41 putničkim brodom, 140 remorkerom i 928 šlepova.

U godinama nakon drugog svjetskog rata transport na Dunavu opao je na 50% u usporedbi sa 1937. Nijemci su u povlačenju 1944. potopili veliki dio plovnog parka i porušili veliki broj pristaništa i uređaja. Danas je teretni transport opet dostigao predratni nivo, i Jugoslavija opet zauzima prvo mjesto među podunavskim zemljama u jačini riječne flote: od ukupne pogonske snage od 168650 KS i nosivosti od 1,360800 t, otpada na Jugoslaviju 22%, zatim slijedi brodarstvo Rumunije, SSSR i Mađarske.

Dunav će dobiti još veću ulogu u privrednom životu podunavskih zemalja izgradnjom hidroenergetskog i plovnog sistema na Đerdapu.

K l i s u r a Đ e r d a p a (sl. 1) ima obilježje probojnice koja prosjeca Karpatski planinski sistem između Panonskog basena i Vlaško-pontijskog bazena na dužini od 100 km, tj. od Golubca do Kladova — Turn Severina. Najuži dio Đerdapa naziva se Kazan. U zadnjem dijelu Đerdapa prolazi Sipska klisura, gdje je dno Dunava mjestimično 14—16 m ispod morske površine, poznato pod nazivom Željezna Vrata.

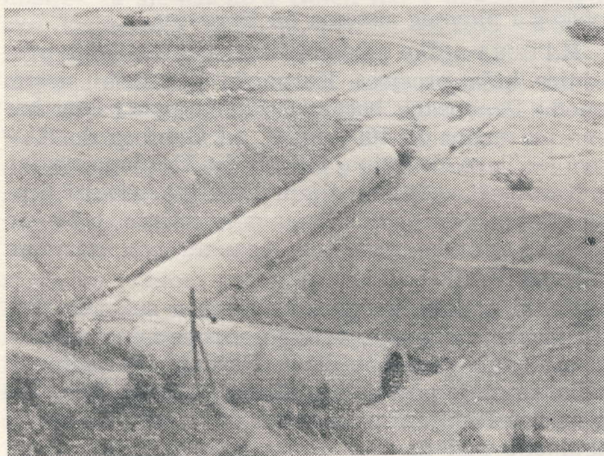
Veliki padovi, pragovi i stijene u suženom koritu stvaraju slapove, vrtloge, virove i brzice, koji su otežavali plovidbu kroz Đerdap. Naročito su velike smetnje postojale u Sipskoj klisuri. Zbog toga su već Rimljani pokušavali da ih otklone. Prije regulacije pad na tom dijelu iznosio je 20 m/km, koji se javljao u vidu 5 m visokog slapa, gdje su iz vode virili samo vrhovi stijena. Austrijsko parobrodarsko društvo izvodilo je manje regulacione radove 1847—49, a pionirske jedinice 1854—56, ali i pored tih radova nisu mogli prolaziti brodovi veći od 150 t. Odredbom Berlinskog kongresa 1878. povjereno je Austro-Ugarskoj da obavi potrebne radove za ukljanjanje zapreka plovidbi, i ona je 1890—96. izradila Sipski kanal u dužini od 2,5 km. Instaliranjem lokomotivske vuče na desnoj obali



Sl. 6

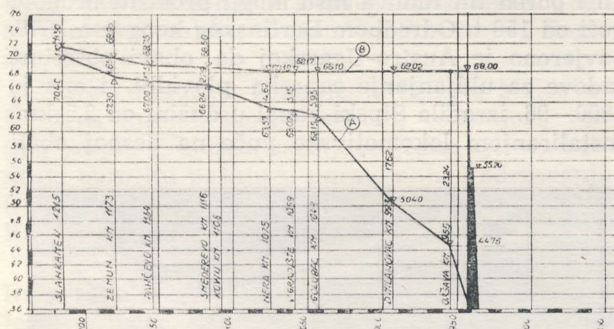
kanala za uzvodnu vuču brodova, omogućeno je da Đerdapom prolaze brodovi do 650 t.

Trajanova cesta bila je dio mreže rimskih cesta na Balkanu, i to glavne arterije koja je od Akvileje prolazila dolinom Save i desnom stranom Dunava. Niz dunavsku klisuru cesta je bila usječena u stijenu u vidu galerija, a dijelom položena na konzolama od greda u razmaku od 2,70 m (sl. 2). Nizvodno od Kladova — Turn Severina izgrađen je veliki most, čiji su ostaci i danas vidljivi. Most je bio dugačak 1127 m i sagrađen na 20 stubova, koji su fundirani pomoću sanduka. Najmanja visina nad srednjom vodom bila je 20 m, a pojedini otvori 32 m. Nije ustanovljeno da li je most bio od kamena na lukovima ili od drveta. Ostaci Trajanove ceste vidljivi su danas na mnogim mjestima između Kostolca i Kladova, a posebno »Tabula Traiana« (sl. 3) s natpisom tko je i kada gradio cestu. Sudeći po izvjesnim znacima i povijesnim podacima, cesta je služila i za vučenje brodova uz Dunav. U Đerdapu, kod sela Sipa, Rimljani su iskopali kanal dužine 3,5 km za prolaz bro-



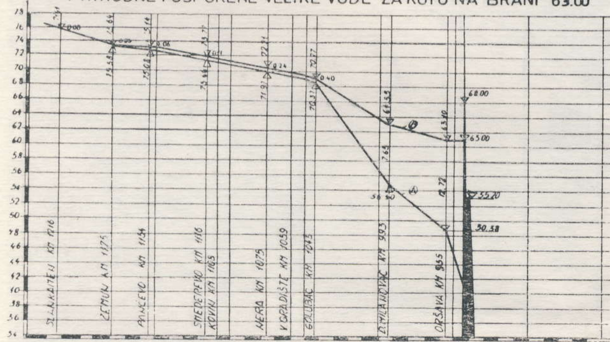
Sl. 7

PRIRODNE I USPORENE MALE VODE ZA KOTU NA BRANI 68.00



Sl. 8

PRIRODNE I USPORENE VELIKE VODE ZA KOTU NA BRANI 63.00



Sl. 9



Sl. 9a



Sl. 10

dova, da bi izbjegli katarakte pri malom vodostaju. Današnji Sipski kanal je na istom mjestu. Trajanova tabla, kao značajan kulturno-povijesni spomenik, izgradnjom HE Đerdapa neće biti potopljena, nego će sličnim postupkom kao hramovi Abu Simbel na Nilu kod Asuana biti u bloku isječena i podignuta iznad površine nove akumulacije Dunava. Lijevom obalom Dunava izgrađena je krajem XIX stoljeća »Sekeljijeva cesta« i željeznička pruga od Oršave nizvodno (magistrala Temišvar — Oršava — Turn Severin — Bukurest).

Gradnja HE Đerdap

Izgradnjom HE Đerdap promijenit će se režim voda Dunava ne samo u Đerdapskom sektoru već i znatno uzvodnije, što će se odraziti kako na promjenu vodnog režima tako i na plovidbeni sistem, ribolov, ostale uslove rada i života ljudi ovog područja.

Pristupom izgradnji betonske brane HE Đerdap započet će novi period u režimu voda ne samo u Đerdapskom sektoru nego znatno šire uzvodno i nizvodno, tj. trebat će istovremeno riješiti kompleksni vodoprivredni problem šireg područja uz rješenje plovidbe i energetike. Novi vodni režim Dunava morat će se, dakle, uskladiti s vodnim režimom hidrosistema Dunav — Tisa — Dunav i regulacijom Velike Morave.

Koje ogromne koristi se pružaju izgradnjom HE Đerdapa u energetskom pogledu, uočava se usporedbom do sada izgrađenih hidroelektrana i njenih kapaciteta s kapacitetima HE Đerdapa:

Vodotok	Elektrane	Instalirana snaga MW	Akumulacija 10^6 m^3	Godišnja proizvodnja GWh
Dunav	HE Đerdap	2000		11000
Trebišnjica	HE Dubrovnik	580	1100	2400
Cetina	HE Split	469	500	2110
Drava	He Hajdoše	330		1825
Drina	HE Zvornik	336	240	1506
Zeta	HE Perućica	216	233	1350
Lika — Gacka	HE Senj	240	140	1170

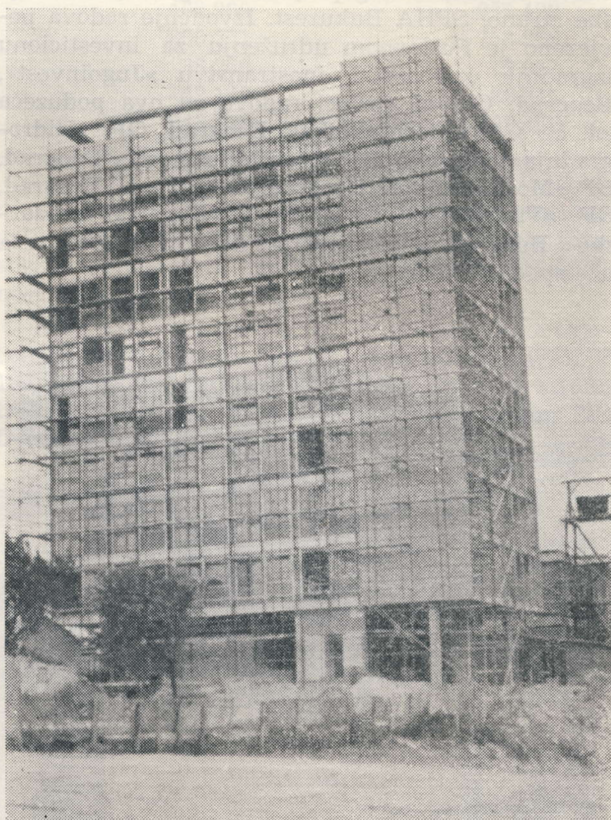
HE Đerdap nije samo najveća hidroelektrana u Jugoslaviji nego spada i među najveće u svijetu po godišnjoj proizvodnji električne energije, što pokazuju ovi podaci:

HE Bratsk, SSSR	22	milij. Kwh god.
HE Krasnojarks, SSSR	21	„ „ „
HE Grand Coulle, SAD	13,7	„ „ „
HE Beankarnois, Kanada	12,5	„ „ „
HE Sanders-Moses, Kanada	12,5	„ „ „
HE Đerdap	12	„ „ „
HE Kujbišev, SSSR	11,3	„ „ „

Međutim, u gradnji u svijetu su još mnogo veći giganti od gore spomenutih:

HE Osinovsk, SSSR	50	milijarde Kwh god.
HE Jenisej, SSSR	35	„ „ „
HE Raport Canyon, SAD	32	„ „ „
HE Moran Dam, Kanada	30	„ „ „

I u plovidbenom smislu, izgradnjom HE Đerdapa proizlaze ogromne koristi. Naime, brzine plovidbe skratit će se za četiri puta. Danas vrijeme prolaza jednog konvoja kroz Đerdap iznosi 120 sati, a nakon izgradnje iznosit će 31 sat. U odnosu na godiš-



Sl. 11

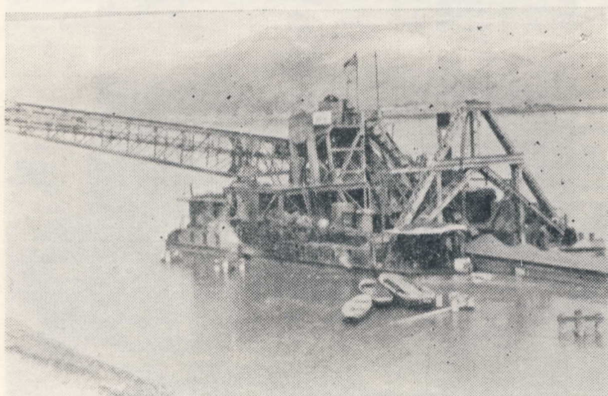


Sl. 12

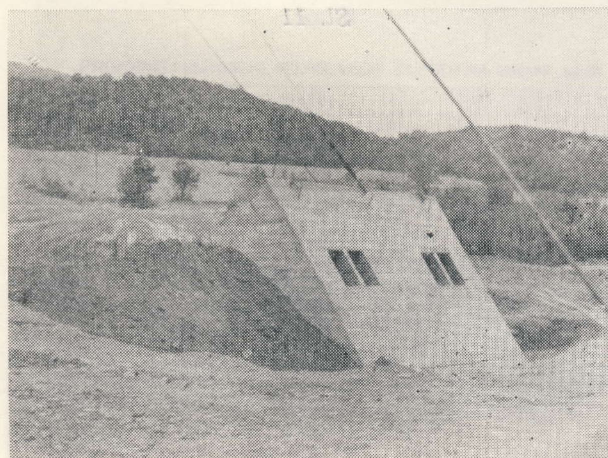
nju tonažu prevoz od današnjih 11 milijuna povećat će se na 45 milijuna tona (Riječka luka ima godišnje cca 6 milijuna tona prometa).

Sl. 4 prikazuje situaciju Dunavskog područja od Beograda do Turn Severina — Kladovo, s oznakom kilometraže od ušća uzvodno, ucrtanim mjestom HE Đerdapa, te područje akumulacije nakon izgradnje HE Đerdap (do km 1090) kod normalnog vodostaja. Na karti je također vidljivo, koja naseljena mjesta se potapaju, te ih treba premještati.

Opća karakteristika HE Đerdapa, glavni objekti i faze građenja. Projekt za HE Đerdap izradili su zajednički, s jugoslavenske strane, »Energoprojekt« Beograd i, s rumunjske strane, SPHA Bukurest. Izvođenje radova povjereno je Poslovnom udruženju za investicionu izgradnju u zemlji i inostranstvu »Jugoinvest«, Beograd. Glavni nosioci radova su ova poduzeća (sl. 5): GP »Hidrotehnika«, Beograd, GP »Hidrogradnja« Sarajevo, GP »Ivan Milutinović« Beograd, GP »Mostogradnja« Beograd, GP »R a d« Beograd, GP »Trudbenik« Beograd, i »Bagersko-brodarsko«, Beograd, u kooperaciji s daljnih 160 poduzeća uže specijalnosti.



Sl. 13



Sl. 14

Glavni objekti i količine radova (sl. 6). Glavni objekti HE Đerdapa su: betonska brana, dvije strojarnice, i dvije brodske prevodnice.

Betonska brana je gravitaciona prelivna, smještena na km 942 + 950 od ušća Dunava. Dužina u kruni iznosi 1278 m, prelivni dio 441 m, neprelivni na lijevoj obali 117 m, a na desnoj obali 186 m. Brana ima 14 polja po 25 m, te 13 stubova debljine 7 m. Visina brane je 52 m. Preko brane izradit će se cestovni prelaz, a kasnije i željeznička pruga. Ispod brane gradi se kontrolna galerija, koja služi i za cementne injekcije za konsolidaciju tla (sl. 7).

Strojarnice (jugoslavenska i rumunjska) smještene su između prelivne brane i brodskih prevodnica. Svaka ima šest proizvodnih agregata sa Kaplan turbinama, 71,5 o/min, promjera 9,30 m. Instalirana protoka po turbini je 725 m^3 ($2 \times 6 \times 725 = 8700$ m^3). Instalirana snaga u obje elektrane je 2050 MW. Godišnja proizvodnja iznosi 11 milijardi kwh. Računski neto pad je 27,16 m. Od 6 generatora 3 isporučuje SSSR a 3 »Rade Končar«, Zagreb. Kaplan turbine isporučuje »Litostroj« Ljubljana u suradnji s Lenjingradskim metalnim zavodom.

Brodske prevodnice istih su dimenzija na obim obalama. Dužina komore iznosi 310 m, širina 34 m, dubina vode u prevodnici 4,5 m. Dimenzije prevodnica dozvoljavaju prolaz u jednom hodu jednog tegljača sa devet šlepova, svaki po 1200 tona. Prevodnice su dvostepene s razlikom visine 17 m. Za vrijeme građenja HE Đerdapa plovidba se neće prekidati.

Proticaj dunavskih voda: Q min 0,1% 1070 m^3/sek, Q srednji 5520 m^3/sek, Q max 1% 16350 m^3/sek, Q max 0,1% 22300 m^3/sek.

Kota uspora je 68 m nadmorske visine. Režim rada HE Đerdap predviđen je tako, da nivo Dunava ne pređe kote 68 do ušća Nere. Kako bi se izbjegle štete u priobalnom području kota uspora 68 jedino se može preći, kada bi pritoci u priobalnom području prešli ovu kotu.

Sl. 8 i 9. grafički pokazuju nivo prirodne i usporene male i velike vode za kotu na brani 68 prije i poslije izgradnje HE Đerdap. Iz grafikona je vidljivo, da će nivo vode kod Oršave na km 955 + + 000 kod male vode, nakon izgradnje brane porasti za 23,24 m, a kod velike vode na 12,72 m.

Na ušću Nere na km 1075 + 000 razlika između današnjeg i budućeg nivoa vode iznosit će kod male vode 4,62 m, kod velike vode 0,24 m. Kod Zemuna na km 1172 + 000 kod male vode nivo Dunava porasti će za 1,65 m, dok kod velike vode praktično neće biti promjene.

Cijeli đerdapski sistem sastoji se još od niza pomoćnih objekata, kao objekata za zaštitu priobalnog područja od djelovanja uspora nakon izgradnje brane.

Morat će se potopiti mnoga naselja, željezničke pruge na lijevoj obali, ceste, pristaništa i sl. Potrebno je preložiti 27 km željezničke pruge, 125 km cesta, premjestiti sva naselja na dužini od 120 km

uzvodno od brane, te izraditi drenažni sistem na cca 70000 ha poljoprivrednog zemljišta. Najteže je pitanje relokacija naseljenih mjesta. Na jugoslavenskoj strani treba preseliti 8500 stanovnika i njihove domove, a na rumunjskoj strani 14000 stanovnika.

Ukupna količina radova na glavnom objektu po vrstama iznosi:

moću dva posebna remorkera od 2200 KS, građenih ujedno i kao ledolomci (sl. 9a — ledene sante na Dunavu).

U slučaju nadolaska velike vode za vrijeme građenja, što se današnjim razvojem hidrometeorološke službe može unaprijed predvidjeti, moglo bi doći do kraće obustave radova uz prethodno ukla-

	Jugoslavenska strana	Rumunjska strana	Ukupno
Iskop u nanosu m^3	5 516 264	2 902 513	8 418 777
Iskop u stijeni m^3	2 918 853	1 744 736	4 726 589
Beton — nearmirani m^3	471 469	463 960	935 429
Beton — armirani m^3	898 077	860 251	1 758 328
Armatura — tona	41 656	38 256	79 912
Oprema — tona	44 399	42 149	86 548
Oplata m^2	562 342	545 111	1 107 453

Investicije, po cijenama iz 1962, iznose 400 milijuna dolara, s tim da 95 milijuna dolara otpada na objekte za sistem plovidbe. Ovaj dio investicija vratit će se od taksa, koje će se naplaćivati od korisnika plovidbe.

O r g a n i z a c i j a i f a z e g r a đ e n j a. Svaka strana gradi na svojoj teritoriji. Iz gornje tabele o količinama radova vidljivo je, da jugoslavenska strana ima više radova od rumunjske. Predviđa se da se jedan dio radova na brani ustupi rumunjskoj strani zbog izjednačenja količina.

Zbog usklađenja i koordinacije radova obih strana ,formirana je posebna radna jedinica jugoslavenskih i rumunjskih stručnjaka »Energoprojekta« i »SPHA«, na samom gradilištu.

Generalnim planom građenja utvrđeni su radovi etapa građenja.

Radovi se izvode u tri faze:

I faza obuhvaća izgradnju zaštitnog zagata, brodske prevodnice, strojarnice i prvog do trećeg polja prelivne brane. U toj fazi Dunav kao plovni put skreće se u sredinu korita i sužava na 276 m. Čim tri polja brane budu gotovi, izbočeni dio zagata se ruši do linije razdjelnog zida brane i strojarnice i pristupa se izgradnji druge faze. U prvoj fazi obuhvaćeno je i uređenje gradilišnog platoa s pogonskim postrojenjima, naselja i pristupnih cesta.

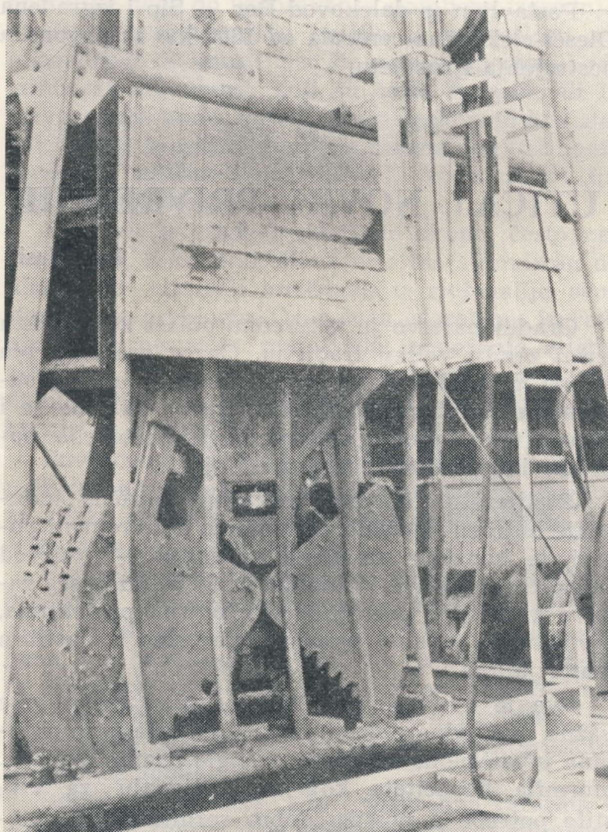
II faza obuhvaća izgradnju zagata druge faze i izgradnju četvrtog, petog i šestog polja brane. Dunav i plovni put sužavaju se dalje na 175 m.

III faza obuhvaća izgradnju preostalih osam polja brane pod zaštitom zagata, a rijeka se propušta preko izgrađenih prelivnih polja brane, dok će se plovidba obavljati kroz izgrađenu brodsku prevodnicu na lijevoj obali.

Iz ovako postavljene organizacije radova vidljivo je, da se tokom cijelog izvođenja rada neće prekidati plovidba na Dunavu tj. redovan saobraćaj će se održati. Zbog velike brzine vode u jako suženom koritu Dunava, vuča konvoja bit će po-

njanje ljudstva i mehanizacije iz građevne jame zagata. Nakon toga očistili bi se nanosi iz zagata i nastavilo s radovima. Međutim, nije velika mogućnost da voda prelije zagat.

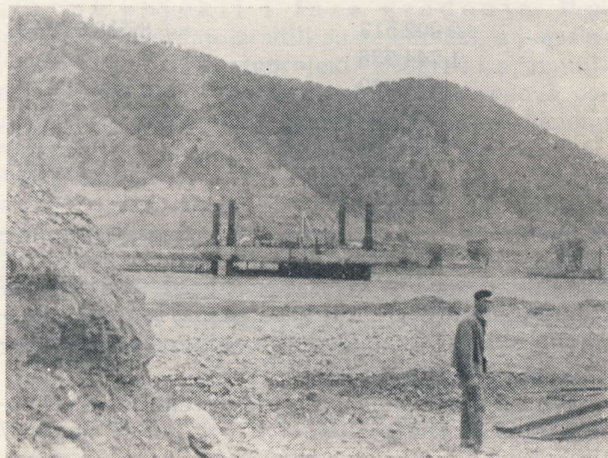
R o k o v i i z g r a d n j e. Pripremni radovi počeli su 1964. Glavni radovi I faze počeli su 15. V 1965. Prva dva agregata sa naše i rumunjske strane trebaju stupiti u pogon 1970, a cijeli sistem HE Đerdapa treba biti dovršen u 1971.



Sl. 15

Kontrola kvaliteta radova, razne studije i istražni radovi povjereni su Vodoprivrednom institutu »Jaroslav Černi« i Institutu za ispitivanje materijala i konstrukcija SRS iz Beograda.

P r i p r e m n i r a d o v i. Gradilište ovakvog opsega iziskuje i odgovarajuće pripremne radove. Stambeno naselje Karataš (Crni kamen) izgrađeno je za kapacitet od 2000 ljudi, s odgovarajućim zdravstvenim stanicama, društvenom prehranom, samoposlužnom trgovinom, domom kulture, i dr. (sl. 10).



Sl. 16

Postavljen je dalekovod Bor — Sip i izgrađena Diesel-električna centrala od 1300 kw za pogonska postrojenja i rasvjetu.

U Kladovu gradi se na obali Dunava 8-katni hotel (sl. 11) u kome će za vrijeme gradnje HE Đerdapa biti smještena i Uprava gradilišta s nadzornom službom. Za radnike i službenike dovršava se stambeno naselje sa 420 komfornih stanova (sl. 12).

Na platou iznad gradilišta brane smještena su sva pogonska postrojenja, potrebna za vrijeme gradnje: dvije separacije kamenog prirodnog agregata kapaciteta po 150 m^3/h, koji se vadi bagerovanjem iz Dunava (sl. 13), dvije tvornice betona po 70 m^3/h, kompresorska stanica, laboratorij za ispitivanje betona, armirački pogon, tesarski pogon za izradu oplate, 3 kabl-krana iznad brane (sl. 14) od 645 m raspona, 15 tona nosivosti.

Između Kladova i naselja Karataš izgrađuju se skladišne zgrade, baza mehanizacije, kovačnica i remontna radionica.

Za ogromne količine iskopa i nasipa, te betonskih radova treba angažirati i odgovarajuću tešku građevnu mehanizaciju (sl. 15). Danas su već na gradilištu 6 bagera od 2,3 m^3, 8 buldožera 200 KS, 20 dampera 15—20 tona, 3 utovarivača, 9 valjaka 12 t, 4 vibrovaljka, 2 asfaltne baze i dr. Već u I fazi iskopano je 900000 m^3 i dno građevne jame I faze je očišćeno.

Sl. 16 prikazuje gradilište na rumunjskoj strani.

Iz svega izloženog vidljivo je, da je gradilište HE Đerđapa potpuno uhodano, radovi se odvijaju po planu, te je za očekivati njihovo dovršenje u postavljenim rokovima.

Podaci za ovaj članak dobiveni su dijelom od Ing. Ksenije Neimarović i Ing. Tihomira Balubdžića, na čemu im autor zahvaljuje.

UTICAJ NOVIH PRIVREDNIH MJERA NA GRAĐEVINARSTVO

Ing. Josip Klepac, Zagreb

Građevinarstvo je privredna oblast koja ima u našoj zemlji veliku tradiciju. Opseg građenja bio je ranije daleko manji negoli danas, a razvoj suvremene tehnike i socijalnih uslova diktirao je i razvoj tehnologije građenja, koje postepeno poprima industrijski način građenja.

Poslijeratna obnova, izgradnja bazične industrije hidroenergetskih postrojenja i suvremeni putevi, te konačno stambena izgradnja — proizvod su naših graditelja i radnika. Ovaj veliki opseg radova građen je pretežno po vlastitim projektima, s vlastitom radnom snagom i pretežno s vlastitim materijalima.

Sve je ovo uslovilo brzi i snažan razvoj ove važne privredne oblasti koja je uz relativno skromna investiciona ulaganja postigla znatne uspjehe, oformila kapacitete koji zadovoljavaju za vlastite potrebe a postižu dobre rezultate i na inozemnom tržištu, uz jaku konkurenciju vanjske građevinske operative.

Građevinarstvo je vrlo značajno u proširenoj reprodukciji i društvenom proizvodu, jer od ukupnih investicija otpada cca 50% na građevinske radove, a u društvenom proizvodu građevinarstvo učestvuje sa 6—10%. Po ukupnom broju zaposlenih u društvenom sektoru, građevinarstvo učestvuje sa 10—16%.

Interesantno je stoga razmotriti kakav uticaj imaju nove privredne mjere na ovu važnu privrednu oblast i koja su zbivanja odlučujuća za daljnje uspješno poslovanje u građevinarstvu.

Propisi o provođenju privredne reforme doneseni su u julu 1965. godine. Građevinarstvo je u to vrijeme u punom toku rada tj. u sezoni koja je najpovoljnija za rad.

Osnovna pojava novih privrednih mjera je odlučna orijentacija u društvenim planovima i pratećim mjerama da se investiciona potrošnja uskladi s raspoloživim sredstvima tj. da se izgrađuju

i rekonstruiraju samo oni objekti koji imaju realno pokriće uz provjerene ekonomske efekte.

Društveno-političke zajednice neće raspolagati značajnim privrednim sredstvima kao do sada, i prema tome neće utjecati na kretanje investicija u onoj mjeri kao ranije. Akumulacija sredstava obavlja se pretežnim dijelom kod privrednih organizacija, pa prema tome i investiciona potražnja. Ukidaju se stambeni fondovi, gdje se je do sada vršila osnovna akumulacija sredstava za stambenu izgradnju.

Tekući i dugoročni planovi investicija uskladit će se ubuduće s razvojnom linijom koju osigurava privreda svojim sredstvima. Administrativna rješavanja trebaju se prilagoditi novim privrednim odnosima i mjerama.

Formiranje ekonomskih cijena treba da osamostali proizvodne i uslužne organizacije, da posluju bez subvencija, ali da se ujedno unaprijedi proizvodnja i poveća produktivnost do te mjere, da proizvodnja bude rentabilna odnosno da bude, uz ekonomske cijene, moguć plasman robe na domaćem i inostranom tržištu. Slijedi i promjena deviznog kursa. Organizacije koje se ne mogu uklopiti u ove proporcije, koje nisu u stanju da zagledaju svoje unutarnje rezerve odnosno da stvore uslove za rentabilnu proizvodnju, prisiljene su na likvidaciju.

U okviru ukupnog porasta nivoa cijena u odnosu na prosjek 1964, predviđen je porast cijena: u građevinarstvu 22%, u indutsriji i rudarstvu 14%, u saobraćaju 26%, u električnoj energiji 34%.

Zbog uspostavljanja ravnoteže u financiranju, najavljene su već 1964. god. restriktivne mjere, a uvjeti investicione potrošnje pooštreni su u toku 1965. god. Ove mjere smanjile su znatan dio ranije predviđenih investicionih zahvata, a posebno onih koji su planirani na bazi tekućih priliva sredstava. To je dovelo do obustavljanja znatnog dijela investicionih objekata a usporeno je ugovaranje novih radova. Obustava je zahvatila naročito one objekte koji nemaju investicionog pokrića.

U suštini, restriktivne mjere su za zajednicu neophodne jer teže za stabilizacijom privrede putem suženja širokog fronta investicione izgradnje i spriječavanja građenja nerentabilnih investicionih objekata. Kod građevinarstva, međutim, izazivaju određene teškoće, jer se remeti kontinuitet proizvodnje i usporava razvoj privrednih organizacija. U teškoćama su se našli i razni investitori, jer su im ostale nepokrivene ugovorene obaveze, kako za završene radove, tako i za dovršenja nekih objekata.

Osim toga, objavljeni su daljnji propisi o ograničenju investicione potrošnje, kao što je doračunavanje 25% od iznosa isplata za investicije, odnosno 40% za administrativne zgrade. Iz sredstava za investicije, plaćaju svi korisnici društvene imovine doprinos Skoplju — po stopi od 2%. Za sve investicije investitori su dužni položiti garantni iznos od 10% za pokriće prekoračenja troškova. Nadalje je određeno zakonom o posebnim doprinosima, da korisnici društvene imovine izdvoje 2,5% za otklanjanje šteta nastalih na poplavljenim područjima, iz sredstava iz kojih financiraju investicije, i to u drugom polugodištu 1965. Korištenje vlastitih sredstava ograničeno je na 80% ukoliko se koriste kratkoročni krediti dobiveni od banke.

Uslijed obustavljanja gradnje nekih objekata odnosno usporenog građenja kod nekih drugih objekata, nastaju i posebni troškovi osim općeg poskupljenja, kao što su konzerviranje i čuvanje objekta, povećanje mase režije pri usporenom građenju i sl.

Obustavljanje radova na investicionim objektima uslijedilo je na inicijativu izvođača radova, investitora, građevinske inspekcije, i sporazumno između investitora i izvođača radova.

Privrednim organizacijama ostaju povećana sredstva na raspoloženju, što bi u konačnoj liniji trebalo dovesti građevinarstvo u povoljniji položaj.

Građevinarstvo nije u stanju, u dogledno vrijeme, sagledati strukturu budućih radova, što se naročito odnosi na poduzeća niskogradnje, koja oslobađaju znatne kapacitete nakon dovršenja Jadranske magistrale. Slično je i sa kapacitetima za izgradnju hidroenergetskih objekata, premda se za ovu vrstu objekata daje prioritet, pa bi ovi kapaciteti bili i nadalje korišteni u zemlji.

Za sada je najveći i najravnomjerniji obim radova u stambenoj izgradnji. Stambena izgradnja treba da se i dalje nastavlja, no uslijed stambene reforme i još nedovršenih priprema za funkcioniranje sistema, postoji bojazan da kod građevinske operative dođe do usporavanja stambene izgradnje.

Stambenu izgradnju pratilo je u prošlosti niz nepovoljnih okolnosti, kao što su neekonomski i administrativni odnosi, koji su često spriječavali ili krivo usmjeravali razvoj. Zbog neekonomskih stanarina nije se vodilo dovoljno računa o rentabilnom građenju, veličini stana, opremi, većem učešću investiranja stanara i sl.

Stanovi su građeni relativno skupo, često nekvalitetno, a korisnik stana nije bio stimuliran da ulaže više vlastitih sredstava u rješavanje svog stambenog problema. Osim toga, stambenu izgradnju prati nestašica materijala, povećanje cijena, relativno sporo građenje, sporo rješavanje komunalnih pitanja, uređenje zemljišta i dobivanje odobrenja za izgradnju.

Suvremena tehnologija građenja primjenjuje se pojedinačno, sa niz raznih sistema za koje se ulažu velika sredstva bez dovoljnih analiza ili uz neosiguranu optimalnu režiju.

Reforma zahvaća naročito probleme stambene izgradnje. Ukidanjem stambenih fondova novčana sredstva se akumuliraju u privrednim organizacijama, a u bankama se formiraju namjenski krediti za stambenu izgradnju. Dolazi do utvrđivanja novih stanarina, formiranja stambenih poduzeća, revalorizacije stambenih zgrada uz inventarizaciju stambenog fonda.

Stambena reforma, kao i privredna reforma u cjelini daje znatne mogućnosti za razvoj stambene privrede. Građevinska poduzeća mogu, uz suradnju s bankama, proizvoditi stanove za tržište, unoseći

svoja dostignuća, vlastite projekte, široki asortiman stanova po veličini, i opremi, a prema tome i po cijeni. Sredstva koja se unose u kreditni fond s namjenom za stambenu izgradnju, oslobađaju se od kamata, što stimulira akumuliranje sredstava u tu svrhu.

Ovdje se pojavljuje pitanje uređenja gradskog zemljišta i njegove pripreme za izgradnju stambenih i privrednih objekata. Ukazuje se potreba za usklađenjem procesa izgradnje gradova i naselja s racionalnim dugoročnim programima razvoja i određivanjem redoslijeda u pripremi zemljišta, kao i za rentabilnim korištenjem zemljišta. Neriješena imovinsko-pravna pitanja i odnosi često su razlog za sporo rješavanje ovih pitanja.

Tendencija je da se putem ekonomskih cijena stimuliraju komunalna poduzeća na rješavanje ovih akutnih pitanja.

Građevinski materijali su također znatan problem u građevinarstvu. Poznato je često pomanjkanje građevinskih materijala (cement, željezo, staklo, lim i sl.) po asortimanu i po količini uopće. Cijene materijalima su povećane uslijed povećanja troškova života i djelovanjem privrednih mjera. Za masovne građevne materijale, kao što su cigla, crijep, vapno, šljunak, pijesak, betonski elementi i sl. mogu proizvođačke privredne organizacije formirati svoje prodajne cijene prema uvjetima tržišta.

Privredne organizacije građevinarstva rješavaju svoje probleme sa više ili manje uspjeha, već prema tome na kojem stupnju organizacionih i tehnoloških mogućnosti se nalaze. Jedan dio građevinskih poduzeća izvodio je vlastite programe i poduzeo konkretne mjere sa zacrtanom investicionom politikom. Ukazuje se potreba za zajedničkim rješavanjem pojedinih problema putem poslovne integracije, korištenjem iskustava ili integracijom uopće.

Projektne organizacije ostaju »bez posla« i otpušta se znatan dio stručnjaka, iako postoji niz neriješenih pitanja u svim područjima građevinarstva. Stalno se osjeća potreba za detaljno prostudiranim i izrađenim elaboratima. Objekti izgrađeni sa projektiranjem na brzinu, skuplji su za cijenu projekta.

Osim toga osjeća se potreba za kvalitetnijim radom, jer su štete i popravci obično skuplji negoli dobar i stručan nadzor.

U ovim prilikama se povećava izvoz građevinskih radova. U ovoj godini, on iznosi 20 miliona USA dolara, u čemu jedan dio otpada na izvoz građevinskog materijala i montažnih radova. To je udvostručenje u odnosu na prošlu godinu.

Broj zaposlenih smanjio se u građevinskoj operativi za 6,5% u odnosu na prošlu godinu, na što utiče i usvajanje suvremene tehnologije i pravilniji stavovi raspodjele prema učinku.

Provođenje privredne reforme treba da je kompleksno i dosljedno s dugoročnim i perspektivnim gledanjem. S gledišta stručnjaka, treba pristupiti prvenstveno tehničkoj reformi za čije provođenje su pozvani u prvom redu inženjeri i tehničari okupljeni u svojim stručnim organizacijama.

Treba ukazati na redoslijed neophodnih radova te ključnih i rentabilnih investicija. Akcije našeg Saveza već su duže vremena usmjerene na potrebu izgradnje hidrotehničkih objekata, regulacija i zaštita od poplava.

Osiguranja od nekvalitetnog građenja često se provode većim osiguranjima, neprikladnim sistemima i sl.

Jedna od daljnjih akcija Saveza građevnih inženjera i tehničara je proučavanje građenja na seizmičkim područjima. Pristupa se reviziji seizmičkih karata, tumačenju propisa, odobravanju svrsishodnih sistema i materijala i sl.

Ove i ostale akcije provođenja tehničkih reformi stoje pred nama građevinarima, i to u vrijeme kada treba prići ovim pitanjima odlučno i stručno.

ANALIZA PRORAČUNA ŠIPA OPTEREĆENOG HORIZONTALNOM SILOM PRI VRHU

Ing. Matej Meštrić, »Hidroprojekt«, Zagreb

(kraj)

4. Proročun šipa kao gipke grede na elastičnoj podlozi

Kako smo već spomenuli pri odnosu h : d > 10, proračun šipa kao grede konačne duljine na elastičnoj podlozi opterećene horizontalnom silom P pri hrvu, dovodi do netačnosti. Dajemo opis s primjerom proračuna tako opterećenog šipa, kao beskonačno duge grede na elastičnoj podlozi.

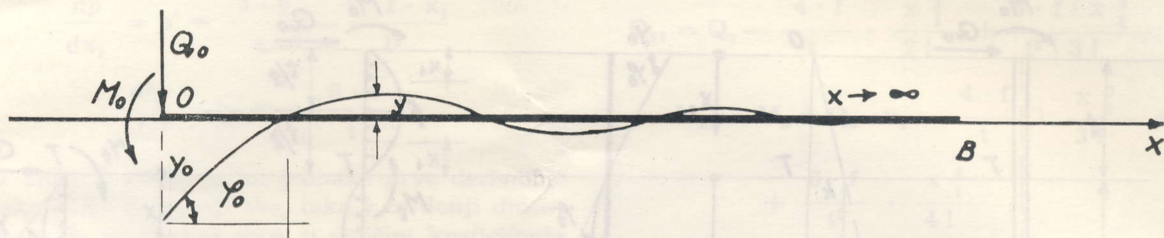
Opće rješenje za ordinate progiba osi deformiranog šipa na elastičnoj podlozi, glasi:

$$EJ \cdot \frac{d^4y}{dx^4} = q - k \cdot y \text{ i } q = 0, \text{ i za } \alpha = \sqrt[4]{\frac{k}{4\,EJ}}, \ \zeta = \alpha \cdot x \text{ dobivamo:}$$

$$\frac{d^4y}{d\zeta^4} + 4 \cdot y = 0.$$

Stavljajući $y = e^{r \cdot \zeta}$ dobivamo, poznatim operacijama, jednadžbu

$$r + 4 = 0, \text{ i rješenja } r = \pm 1 \pm i.$$



Sl. 7

Opći integral diferencijalne jednadžbe glasi:

$$y = C_1 \cdot e^{\alpha x} \cdot \cos\alpha \cdot x + C_2 \cdot e^{\alpha x} \cdot \sin\alpha\, x +$$

$$+ C_3\, e^{\alpha x} \cdot \cos \cdot \alpha\, x + C_1 \cdot e^{\alpha x} \cdot \sin\alpha \cdot x.$$

Uz rubne uvjete:

$$x = 0,\ y = y_0,\ \frac{dy}{dx} = \varphi_0,$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = M_0,\quad \frac{d^3y}{dx^3} = Q_0,$$

dobivamo jednadžbe iz kojih se tada odrede konstante

$$C_1, C_2, C_3, C_4.$$

Rješenje poprima oblik:

$$y = y_0 \cdot Y_1(x) + \frac{\varphi_0}{\alpha} Y_2(x) + \frac{\overline{M_0}}{\alpha^2} Y_3(x) +$$

$$+ \frac{\overline{Q_0}}{\alpha^3} Y_4(x) \qquad (16)$$

gdje su:

y_0, φ_0 — početni progib i kut zaokreta

$\overline{M_0}$, $\overline{Q_0}$ — početni moment i poprečna sila podjeljeni sa EI.

$$Y_1(x) = \cos\alpha \cdot x \cdot \mathrm{ch} \cdot \alpha \cdot x$$

$$Y_2(x) = \frac{1}{2} \cdot$$

$$\cdot (\sin\alpha \cdot x \cdot \mathrm{ch}\,\alpha \cdot x + \cos\alpha \cdot x \cdot \mathrm{sh}\,\alpha \cdot x)$$

$$Y_3(x) = \frac{1}{2} \sin\alpha \cdot x \cdot \mathrm{sh}\,\alpha \cdot x$$

$$Y_4(x) = \frac{1}{4} \cdot$$

$$\cdot (\sin\alpha \cdot x \cdot \mathrm{ch}\,\alpha \cdot x - \cos\alpha \cdot x \cdot \mathrm{sh}\,\alpha \cdot x),$$

funkcije Krilova s poznatim cikličkim odnosom derivacija ($Y_1'(x) = -4 \cdot Y_4(x) \ldots$ itd.)

$$\alpha = \sqrt[4]{\frac{k}{4\, EJ}}$$

$k = C \cdot d$ = koeficijent podatljivosti (kg/cm²)

C = koeficijent podloge (kg/cm³).

Kad gornje funkcije uvrstimo u jednadžbu 16, i sredimo, dobivamo:

$$y = \left(y_0 + \frac{\varphi_0}{2 \cdot \alpha} - \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3}\right) \frac{\cos\alpha \cdot x \cdot e^{dx}}{2} +$$

$$+ \left(\frac{\varphi_0}{2} + \frac{\overline{M_0}}{2\,\alpha^2} + \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3}\right) \frac{\sin\alpha \cdot x \cdot e^{\alpha x}}{2} +$$

$$+ \left(y_0 - \frac{\varphi_0}{2 \cdot \alpha} + \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3}\right) \frac{\cos\alpha \cdot x \cdot e^{-\alpha x}}{2} +$$

$$+ \left(\frac{\varphi_0}{2} - \frac{\overline{M_0}}{2} + \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3}\right) \cdot \frac{\sin\alpha \cdot x \cdot e^{-\alpha x}}{2} \qquad (17)$$

Smatramo za korisno sprovesti jednu kraću analizu, koja omogućuje sagledanje daljnjih tumačenja. Iz uvjeta za $x = \infty$, $y = 0$, koeficijenti pri rastućim funkcijama trebaju biti jednaki nuli, dok ostali dijelovi jednadžbe vezani uz faktor $e^{-\alpha x}$ za $x = \infty$ postanu nula.

Imamo dakle:

$$0 = \left(y_0 + \frac{\varphi_0}{2 \cdot \alpha} - \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3}\right) \cdot \frac{\cos\alpha \cdot x \cdot e^{\alpha x}}{2} +$$

$$+ \left(\frac{\varphi_0}{2} + \frac{\overline{M_0}}{2 \cdot \alpha^2} + \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3}\right) \cdot \frac{\sin\alpha \cdot x \cdot e^{\alpha x}}{2}.$$

Taj uslov je ispunjen ako je:

$$y_0 + \frac{\varphi_0}{2 \cdot \alpha} - \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3} = 0 \qquad (18)$$

i

$$\frac{\varphi_0}{2} + \frac{\overline{M_0}}{2 \cdot \alpha^2} + \frac{\overline{Q_0}}{4 \cdot \alpha^3} = 0 \qquad (19)$$

odnosno:

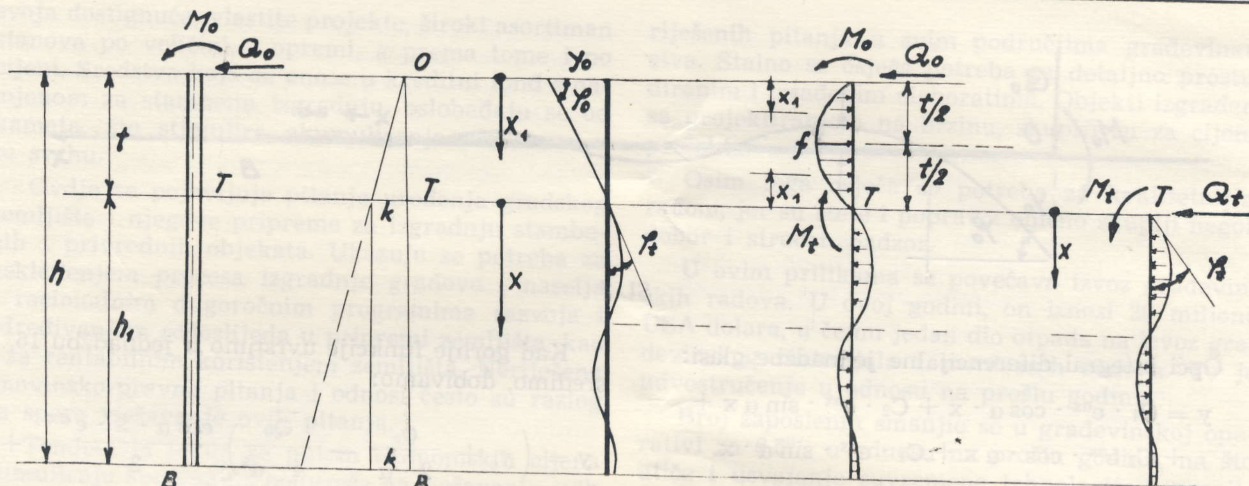
$$\varphi_0 = -\frac{\overline{M_0}}{\alpha} - \frac{\overline{Q_0}}{2 \cdot \alpha^2} \qquad (20)$$

$$y_0 = \frac{\overline{M_0}}{2 \cdot \alpha^2} + \frac{\overline{Q_0}}{2 \cdot \alpha^3} \qquad (21)$$

Jednadžba poprima konačni oblik:

$$y = \frac{\overline{M_0}}{2 \cdot \alpha^2} (\cos\alpha \cdot x - \sin\alpha \cdot x) \cdot e^{-\alpha x} +$$

$$+ \frac{\overline{Q_0}}{2 \cdot \alpha^3} \cdot \cos\alpha \cdot x\, e^{-\alpha x} \qquad (22)$$



Sl. 8

Ako je i $y_0 = 0$, onda i z jednadžbi 20 i 21 dobivamo:

$$Q_0 = -M_0 \cdot \alpha \quad (23)$$

$$\varphi_0 = \frac{M_0}{2\,EJ} \cdot \quad (24)$$

Uvrstivši to u jednadžbu 22, dobivamo:

$$y = \frac{M_0}{2\,\alpha \cdot EJ} \sin\alpha \cdot x \cdot e^{-\alpha x} \quad (25)$$

odnosno:

$$y' = -\frac{M_0}{2\,\alpha \cdot EJ} \cdot (\cos\alpha \cdot x - \sin\alpha \cdot x) \cdot e^{-\alpha x} \quad (26)$$

$$EJ\,y'' = M_x = M_0 \cos\alpha \cdot x \cdot e^{-\alpha x} \quad (27)$$

$$EJ\,y''' = Q_x = -M_0 \cdot \alpha \cdot (\sin\alpha \cdot x + \cos\alpha \cdot x) \cdot e^{-\alpha x} \quad (28)$$

Tablice funkcije uz konstante mogu se naći u raznim priručnicima.

Do sada izvedene jednadžbe za tretiranje šipa kao grede na elastičnoj podlozi vrijede za slučaj kad je k nezavisno od dubine. Usvojimo li da je vrijednost za k varijabilna samo do prve nultačke, tj. do dubine $x_1 = t$, a dalje da je konstantna, to moramo primjenu gore izvedenih jednadžbi pomaknuti na područje ispod dubine t. Dubinu t moramo još odrediti. Time zapravo dobivamo simultanost promatranja šipa podijeljenog u dva dijela; gornji dio, do neke dubine t, možemo približno tretirati kao kruti štap, kod čega treba postojati odnos $t : d < 10$, na kojem je raspodjela pritiska po paraboli drugog stepena, i donji dio, ispod dubine t, koji se ponaša kao greda na elastičnoj podlozi (sl. 8).

Za dimenzioniranje poprečnog presjeka šipa potrebno je odrediti: t, φ_t, Q_t i M_t (sl. 9).

Na osnovu ovih analiza za presjek u prvoj nultački — T — možemo napisati:

$$Q_t = -M_t \cdot \alpha$$

$$\varphi_t = \frac{M_t}{2 \cdot \alpha \cdot E \cdot J}.$$

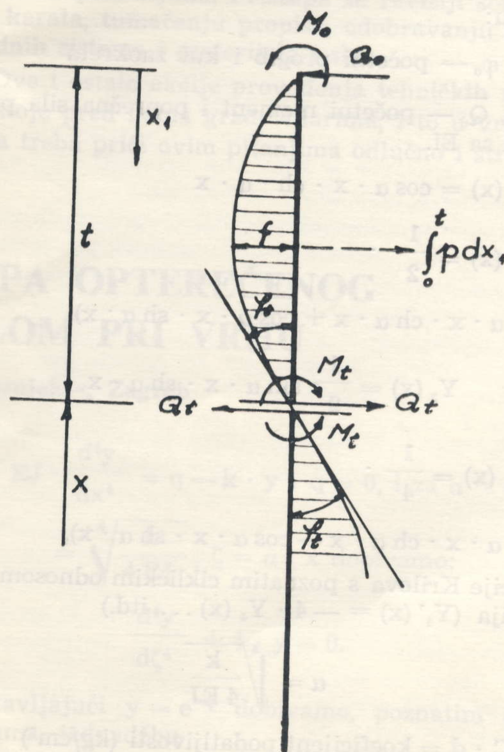
Za prvi dio šipa uz maksimalnu ordinatu pritiska f imamo iz uvjeta $\Sigma Q = 0$:

$$Q_t + \frac{2}{3} f \cdot t = Q_0 \quad (29)$$

Intenzitet pritiska na rastojanju $x_1 = 0$, do $x_1 = t$ — tačke T je:

$$p = \frac{4 \cdot f \cdot x_1}{t^2} (t - x_1) =$$

$$= \frac{4 \cdot f \cdot x_1}{t} - \frac{4 \cdot f \cdot x_1^2}{t^2} \quad (30)$$



Sl. 9

$$\frac{dp}{dx_1} = p' = \frac{4 \cdot f}{t} - \frac{8 \cdot f \cdot x_1}{t^2}$$

$$\frac{d^2p}{dx^2} = p'' = -\frac{8 \cdot f}{t}.$$

U tački T treba da su jednake prve derivacije pritiska kako za gornji dio, tako i za donji dio — to znači da ne postoji skok u veličini koeficijenta k na tom mjestu.

Za $x_1 = 0$, odnosno $x = 0$ imamo:

$$\frac{4 \cdot f}{t} = -k \cdot \varphi_t, \text{ odavde } f = \frac{k \, \varphi_t \cdot t}{4},$$

odnosno:

$$f = -\frac{k \cdot t}{4} \cdot \left(-\frac{M}{2 \cdot \alpha \cdot E \cdot J} \right) =$$

$$= \frac{k \cdot t}{8 \cdot \alpha \cdot E \cdot J} \cdot M_t \qquad (31)$$

Uvrštenjem toga izraza u jednadžbu 29 dobivamo jednadžbu:

$$-M_t \cdot \alpha + \frac{k \cdot t^2 \cdot M_t}{12 \cdot \alpha \cdot E \cdot J} = Q,$$

odnosno:

$$M_t = \frac{Q_0}{\frac{k \cdot t^2}{12 \cdot \alpha \cdot E \cdot J} - \alpha}. \qquad (32)$$

Za određivanje dubine t postavljamo uslov da je suma momenata za dio šipa OT u tački T jednaka nuli.

$$M_t + \frac{2}{3} \cdot f \cdot t \cdot \frac{t}{2} - M_0 - Q_0 \cdot t = 0,$$

odnosno:

$$M_t + \frac{f \cdot t^2}{3} - M_0 - Q_0 \cdot t = 0 \qquad (33)$$

Uvrštenjem izraza za f i M iz jednadžbi 31 i 32 dobivamo:

$$Q_0 \cdot \frac{k \cdot t^3}{24 \cdot \alpha \cdot E \cdot J} + M_0 \frac{k \cdot t^2}{12 \cdot \alpha \cdot E \cdot J} -$$

$$- Q_0 \cdot \alpha \cdot t - (M_0 \cdot \alpha + Q) = 0 \qquad (34)$$

Jednadžba ima oblik:

$$A \cdot t^3 + B \cdot t^2 - C \cdot t - D = 0.$$

Nakon iznalaženja vrijednosti za t u mogućnosti smo odrediti i ostale veličine $-\varphi_t$, Q_{x1}, M_{x1} itd.

Integriranjem diferencijalnih izraza za Q_{x1} i M_{x1} i množenjem zadnjih članova, nakon integracije, s faktorom $\frac{2}{2}$ dobivamo za Q_{x1} i M_{x1} vrijednosti:

$$Q_{x1} = Q_0 - \frac{4 \cdot f}{t} \cdot \frac{x_1^2}{2!} + \frac{8 \cdot f \cdot x_1^3}{t^2 \cdot 3!} \qquad (35)$$

$$M_{x1} = M_0 + Q_0 \cdot x_1 - \frac{4 \cdot f}{t} \cdot \frac{x_1^3}{3!} +$$

$$+ \frac{8 \cdot f}{t^2} \cdot \frac{x_1^4}{4!} \qquad (36)$$

Primjer 4

Uzimamo, zbog komparacije, podatke iz drugog primjera tako, da koeficijent podloge u tački T uzmemo $C = 15$ kg/cm³. Imamo dakle ove podatke:

$$h = 5{,}00 \text{ m}, \; d = 30 \text{ cm}, \; H = 2{,}00 \text{ m},$$

$$P = P_{gr} = 2{,}90 \text{ t},$$

$$k = C \cdot d = 15000 \cdot 0{,}20 = 4500 \text{ t/m}^2,$$

$$E = 10^5 \text{ kg/cm}^2.$$

$$I = \frac{d^4 \cdot \pi}{64} = 39800 \text{ cm}^4$$

$$E \cdot J = \frac{39800 \cdot 100000}{1000 \cdot 10000} = 398 \text{ t/m}$$

$$\alpha = \sqrt[4]{\frac{4500}{4 \cdot 398}} = 1{,}29 \; \frac{1}{m}$$

$$Q_0 = P_{gr} = 2{,}90 \text{ t}, \; M_0 = 2{,}0 \cdot 2{,}90 = 5{,}80 \text{ t/m}.$$

Rješenje

$\alpha \cdot E \cdot J = 1{,}29 \cdot 398 = 514{,}00$

$24 \cdot \alpha \cdot E \cdot J = 12\,360$

$12 \cdot \alpha \cdot E \cdot J = 6\,180$

$Q_0 \cdot \alpha = 2{,}90 \cdot 1{,}29 = 3{,}74$

$Q_0 \cdot k = 2{,}90 \cdot 4500 = 13050$

$M_0 \cdot \alpha = 5{,}80 \cdot 1{,}29 = 7{,}50$

$M_0 \, k = 5{,}80 \cdot 4500 = 26100$

Jednadžba glasi:

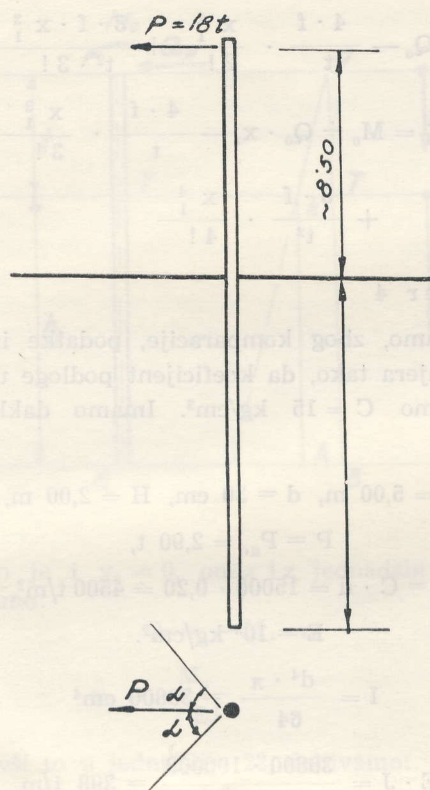
$$\frac{13050}{12360} \cdot t^3 + \frac{26100}{6180}$$

$$t^2 - 3{,}74 \cdot t - (7{,}50 + 2{,}90) = 0$$

$$1{,}055 \cdot t^3 + 4{,}22 \cdot t^2 - 3{,}74 \cdot t - 10{,}40 = 0$$

Odavde, probom: $t_{(1)} = 1{,}67$ m, $\frac{t}{d} = 5{,}59 < 10$

$$M_t = \frac{2{,}90}{\frac{4500 \cdot 1{,}67^2}{6180} - 1{,}29} = 3{,}97 \text{ t/m}$$



Sl. 10

$$\varphi_t = -\frac{3,97}{2 \cdot 514} = 0,00386 \text{ radiana} \doteq 13'$$

pomjeranje glave šipa:

$$y_0 = \varphi_t \cdot t = 0,0386 \cdot 167 = 0,64 \text{ cm},$$

najveći intenzitet naprezanja na dijelu OT je:

$$f = \frac{4500 \cdot 1,67}{8 \cdot 514} \cdot 3,97 = 7,20 \text{ t/m}',$$

mjesto maksimalnog momenta iz jednadžbe 35:

$$Q_{x1} = O \rightarrow 2,30 - 8,60 \cdot x_1^2 + 3,44 \cdot x_1^3 = O$$

$$x_{1(1)} \doteq 0,60 \text{ m},$$

maksimalni moment iz jednadžbe 36:

$$M_{max} = 5,80 + 2,90 \cdot 0,60 - \frac{4 \cdot 7,20 \cdot 0,60^3}{1,67 \cdot 6} +$$

$$+ \frac{8 \cdot 7,20 \cdot 0,60^4}{1,67 \cdot 24} = 7,03 \text{ t/m} < 9,44 \text{ t/m}.$$

Praktični primjer, koji je bio razlogom da napišemo ovaj članak, prikazan je na sl. 10. Horizontalna sila veličine 18 t napada sličnu konstrukciju u visini od oko 8,50 m od površine tla. Postavilo se pitanje kako dimenzionirati, pretpostavljajući, da sila može mijenjati smjer u horizontalnoj ravnini do kuta α.

LITERATURA:

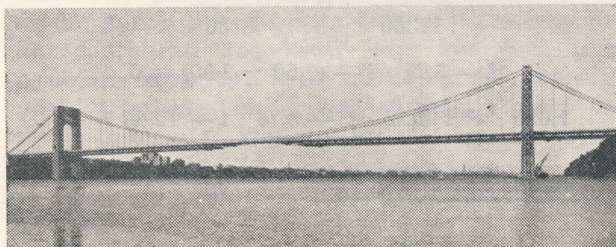
1. Gidrotehničeskoe stroiteljstvo — Izdateljstvo »Energija«, No 2 — 1965.
2. N. K. Snitko: Statičeskoe i dinamičeskoe davlenije gruntov i raščet potpornih stenok, Leningrad 1963.
3. M. M. Filipenko-Borodič: Kurs soprotivlenija materijalov II, Moskva 1956.

OTHMAR HERMAN AMMANN

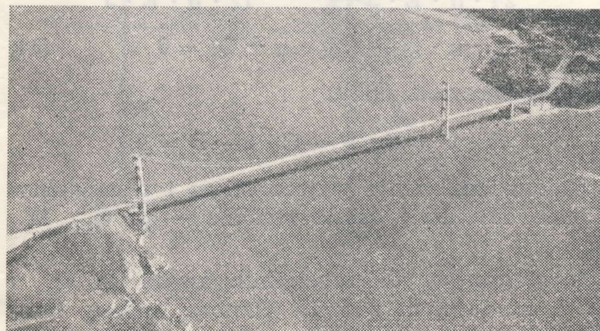
(IN MEMORIAM)

Opet jednom nestao je jedan od vodećih graditelja velikih mostova. U starosti od 86 godina, dana 22. septembra ove godine umro je u USA Othmar Herman Ammann.

Rođen u Švicarskoj 1879. otišao je u dobi od 25 godina u Ameriku i tamo je dugi niz godina bio zaposlen na izgradnji velikih visećih i drugih mostova. Postao je šef inženjer 1927. god kod organizacije Port of New York Authority.



Sl. 1: George Washington Bridge u New Yorku prilikom dograđivanja donjeg sprata 1960. do 1962.



Sl. 2: Golden Gate Bridge u San Franciscu

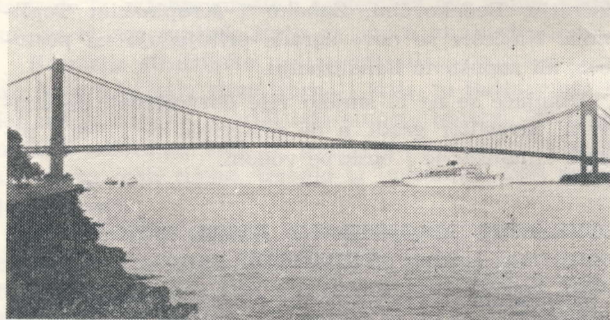
U svojem radu osobito je značajan po tome što je tri puta prekoračivao granice rekordnih dimenzija, te je bio i prvi koji je uspjeo izgraditi konstrukciju raspona preko 1000 metara.

Prvi od tih rekordnih mostova bio je viseći cestovni most nazvan George Washington Bridge na rijeci Hudson u New Yorku. Glavni raspon toga mosta imade 1067 metara te je bio skoro dvostruko tako velik kao dotadašnji najveći raspon na svijetu. Most je otvoren za promet 1931. godine, a nedavno mu je propusna moć povećana dodatkom još jednog sprata u nosaču za ukrućenje te izgradnjom novih prilaznih petlji.

Drugi rekordni raspon ostvaren je na visećem cestovnom mostu na Golden Gate u San Francisco, veličine 1280 metara, koji je dovršen 1938. godine, a pri izgradnji toga mosta bio je Ammann savjetodavni inženjer.

Slijedeće godine, 1939, osnovao je Ammann savjetodavno projektno poduzeće O. Ammann et Whitney u kojemu je radio neposredno sve do svoje smrti.

Ammann je bio projektant — nedavno puštenog u promet (novembar 1964) — visećeg mosta



Sl. 3: Verrazano Narrows Bridge New York

između New Yorka i Richmonda, koji nosi ime Verranzano-Norrows Bridge. Sada je taj most rekorder u rasponu i sa 1298 metara srednjeg raspona postigao je novi svjetski rekord.

Od ostalih radova O. Ammanna treba navesti mostove: Outerbridge Crossing, zatim Goethals Bridge, te čelični lučni most Kill van Kull kod Bayonne. Ti mostovi vežu svi Staten Island s New Jersey, a most Kill van Kull sadrži također rekordni raspon lučnih konstrukcija od 510 metara; dovršen je bio 1931. godine.



Sl. 4

Istaknimo na kraju ovdje da je od 11 velikih mostova u New Yorku Ammann gradio njih sedam. S toliko uspjeha u svojem radu i u takvom opsegu ne može se iskazati niti jedan graditelj mostova, ali o tome govore više priložene slike nekih njegovih objekata.

K. Tonković

Kratke vijesti

DO KRAJA GODINE TEMELJI HE ĐERDAP

Graditelji Đerdapske hidroelektrane proslavili su u septembru (7. IX) prvu godišnjicu izgradnje ovog hidroeneregetskog i plovidbenog sistema. Za proteklu godinu dana je 1500 radnika, tehničara i inženjera domaćih poduzeća, uz pomoć najsuvremenije mehanizacije, uspjelo da gotovo u potpunosti izmijeni sliku Dunava nizvodno od Sipa. U Đerdapskoj klisuri je niklo jedno od najvećih gradilišta u Evropi. Dunav je, na mjestu gdje će se graditi brodska prevodnica, strojarnica i tri prelivna polja brane, pregrađen gotovo do sredine, zagatom, u koji je ugrađeno oko 400000 kubika šljunka, betona i drugog građevnog materijala. Zagat je ojačan i sa 7000 čeličnih tapli.

Prema dosadašnjem toku radova, graditelji smatraju da će betoniranje početi već krajem ove godine.

Pored radova na gradilištu, u Đerdapu su za proteklo vrijeme obavljeni i mnogi drugi radovi. Završena

je izgradnja pristupnog puta od Negotina do samog gradilišta.

Prema ocjeni investitora, jugoslavenska poduzeća koja ovdje izvode radove dosad su posao obavili uspješno. Planom predviđeni radovi ispunjeni su u rekordnom roku.

Vrijednost radova u ovoj godini dosiže svotu od 15 milijardi dinara od čega je 10 milijardi utrošeno za radove na gradilištu kod Sipa, a 5 milijardi za izgradnju raznih pratećih objekata.

R. P.

GRADI SE OKO 100000 STANOVA

Prema najnovijim podacima, trenutno se u našoj zemlji gradi oko 100000 stanova. Međutim, zapaža se da je velik broj stanova nezavršen, pa se očekuje da će do kraja godine građevinska poduzeća morati poduzeti posebne mjere kako bi se plan izgradnje ostvario.

U prvom polugodištu, prema analazima SPK, završeno je manje stanova nego u istom razdoblju prošle godine.

Najveći premašaj izgrađenih stanova, za 24,5%, za bilježen je u Hrvatskoj. U ostalim republikama opseg stambene izgradnje je smanjen u usporedbi s prošlom godinom. Međutim, najviše i nezavršenih stanova bilo je u Hrvatskoj (26,8% više nego lani), zatim u Srbiji (21,5% više), i u Sloveniji (8,5%).

R. P.

SMJEŠTAJ GRAĐEVINSKIH OBJEKATA

Nakon ovogodišnjih brojnih poplava veoma su interesantni navodi Ing. Levickog iz Hidrometereološkog zavoda Slovenije u Ljubljani. On iznosi, da je prilikom izdavanja dozvola za podizanje građevinskih objekata potrebno konzultitari hidrologe. Mnogi građevinski objekti su pogrešno smješteni, i njima često prijeti opasnost od poplava, Treba misliti i na ovu činjenicu prilikom izdavanja građevinskih dozvola, odnosno tražiti savjet i mišljenje hidroloških ustanova. Na taj način šteta od poplava bit će ubuduće znatno manja.

R. P.

BORSKI BAZEN GRADI U NOVOM SADU SKLADIŠTE UMJETNIH GNOJIVA

Rudarsko-topioničarski bazen u Boru uložit će milijardu i pol dinara u izgradnju velikog skladišta umjetnih gnojiva, koja proizvodi njegova jedinica — Fabrika kemijskih proizvoda. Skladište, čija je izgradnja počela krajem 1964. godine, smješteno je na obali kanala Dunav—Tisa—Dunav. U stvari to će biti čitav jedan pogon fabrike, opskrbeljen najmodernijim uređajima. To će omogućiti da se do potrošačkih mjesta u našem najrazvijenijem poljoprivrednom području brže dostavlja suvremeno pakovano gnojivo.

Skladište, kako se predviđa, treba da bude gotovo do maja 1966. Samo skladište, sa 27 ogromnih lukova širine 45 m i dužine hale od 240 m, predstavlja i izvjesnu tehničku novost u našem građevinarstvu.

R. P.

NEDOSTACI STAMBENE IZGRADNJE U OKOLICI ZAGREBA

Činjenica je da privatnu stambenu izgradnju na selu ne prati i odgovarajuće ulaganje u vodne objekte i kanalizaciju, ali i društveno investiranje u stanove u manjim mjestima i selima širokog područja Zagreba nije praćeno odgovarajućim ulaganjima u objekte za opskrbu vodom. O tome rječito govore podaci sanitarnih inspekcija. Uzet ćemo za primjer područje komune Zabok (u stastavu grada Zagreba). Iako se u selima zapaža stalno poboljšanje standarda stanovanja, ipak se uporedo s milijunskim ulaganjima u stambene zgrade nije posvetila veća pažnja poboljšanju opskrbe vodom i kanalizacijom. Tako se u Brestovcu Orehovačkom, Jakuševcu, Orehovici, Martinišću, Špičkovini i drugdje sagrađeni veći stambeni objekti, uglavnom za prosvjetne radnike, a da se istodobno nije ništa uložilo u opskrbu vodom tih objekata. Pri tome dolazi do nelogičnosti. Na primjer u Orehovici su u novoj zgradi predviđene i dijelom su sagrađene sve vodovodne instalacije, a da se nije ništa poduzelo na uređenju bunara i sistema dovoda vode.

Primjera nedovoljne brige o kanalizaciji također ima dosta kod novih objekata u Velikom Trgovišću, Začretju, Bedekovčini, Zaboku i Krapinskim Toplicama. Najčešće se nove zgrade priključuju na postojeću, ali zapuštenu kanalizaciju.

Ubuduće se ne bi smjelo više dozvoljavati da društveni investitor gradi, a da unaprijed ne riješi i pitanje kanalizacije i opskrbe vodom.

R. P.

DOVRŠENJE MAGISTRALE KROZ CRNOGORSKO PRIMORJE

Magistrala je već prohodna na cijeloj svojoj dužini od Debelog Brijega do Bara, osim tunela u Zeleniki, koji će uskoro biti dovršen.

Donesena je konačna odluka da se preko moreuza Verige podigne most u dužini od 320 m, koji bi imao tri kolovoza, čime bi bio omogućen saobraćaj i najvećih brodova ispod mosta. Odobreni su prvi iznosi investicija ja istražne i druge radove. Iz pravca Hercegnovog, Risna, Kotora i Tivta izgradit će se i prilazi mostu. Sa mosta će se pružati lijepi pogled na drevni gradić Perast i okolinu. Izgradnjom mosta bit će ukinut saobraćaj trajektom u Kamenarima.

Dovršenje magistrale kroz Boku Kotorsku i ostalo primorje stvara povoljne uvjete za izgradnju novih naselja i drugih objekata duž magistrale.

R. P.

MONTAŽNA KUĆA IZ GRAĆANICE

Na proteklom Jesenjem Zagrebačkom velesajmu bio je veoma zapažen jedan eksponat. Prostor od 127 m², montaža za mjesec dana i elementi jednaki klasičnim standardima, to je bila osnovica velikog interesa, koji je izazvala stambena jednokatnica »Sočkovac-1«. Zgrada djeluje kao klasična jednokatnica. Na prvom se katu nalazi trosobni stan (uključujući kuhinju, kupaonicu i higijenski trakt), a u prizemlju pomoćne prostorije i prostrana garaža. Po želji kupca moguće su i naknadne adaptacije u prizemlju: pretvaranjem u jednosobni

komforni stan (s malom garažom) ili trosobni stan bez prostora za garažiranje.

Cijena je 8,600.000 dinara. U tu je cijenu uračunata i montaža kuće, dakle svi radovi do predaje ključa. Zidovi ove montažne jednokatnice su od elemenata metalurške zgure (75%) i od opekarske drobine (25%), koja je poznata po prednostima zvučne i toplinske izolacije. Sastav daje objektu potrebnu čvrstoću. Vanjski je dio zida obložen žbukom i plastičnom fasadom nepropusnom za vlagu, dok je krovište drveno s pokrovom od crijepa. Novost je i rješenje stropa. Da se izbjegne izdatak za uvozni materijal u dosadašnjim uvjetima ugradnje gredica od prednapregnutog betona, upotrebljen je patent BS-1 sa gredicama od armirane opeke u kojima se nalazi domaći betonski čelik.

Proizvođač ovih kuća je Industrija građevnog materija i konstrukcija iz Gracanice.

R. P.

NUŽNOST RADOVA U SLIVU RIJEKA MIRNE I RAŠE

Konstatirano je da je neophodno što prije osigurati sredstva i rekonstruirati sadašnje objekte odbrane u slivu rijeka Mirne i Raše, kako se ne bi ponovile katastrofe iz oktobra prošle i septembra ove gdine, kada su ove rijeke nanijele štetu ok oko 8 milijardi dinara.

Komisije stručnjaka već su izradile i program prema kojem bi se u slivu Mirne i Raše, te Buljunčnice i još nekih riječica, gradili odbrambeni objekti. Za najnužniju odbranu, koja bi zaustavila vodenu stihiju u slivovima ovih rijeka, trebalo bi investirati 6890 milijuna dinara.

Radovi bi se odvijali u dvije etape. U prvoj, koju bi trebalo realizirati u iduće dvije godine, investiralo bi se 2360 milijuna Din, a u idućoj etapi, do god. 1970, 4530 milijuna. Poslije toga ostalo bi da se u razdoblju od 1970. do 1975. god. izvedu najnužniji protuerozioni radovi i urede bujice, sredstvima od oko 2 milijarde.

R. P.

BEOGRADSKO GRAĐEVINARSTVO

Beogradska štampa iznosi, da je stembeno građevinarstvo u Beogradu iz godine u godinu sve neujednačenije i sporije. Za posljednje tri godine, proizvodnja najčešće podbacuje. Do početka septembra bilo je završeno svega 2200 stanova, što je za 1400 stanova manje nego za isto razdoblje u prošloj godini. Ne očekuje se da će rezultati do kraja godine biti bolji. Plan je predviđao oko 9000 završenih stanova, a računa se dovršiti oko 5000.

R. P.

PREVELIK BROJ GRAĐEVNIH PODUZEĆA U BOSNI I HERCEGOVINI

Malo je komuna u SR Bosni i Hercegovini u kojima ne postoji neko građevinsko poduzeće, a većinom su to manje radne organizacije. U većim centrima ima po nekoliko građevinskih poduzeća. U Sarajevu i njegovoj neposrednoj okolici ima pet poduzeća, u tuzlanskom kotaru je 14 radnih organizacija koje se bave građevinarstvom. Ovom je pogodolava dosad stalno visoka investiciona tražnja. Iako je mali broj poduzeća organiziran i opremljen tako da se mogu smatrati građevinskim kapacitetima u suvremenom smislu, ona su se zahvaljujući konjukturi na tržištu nekako održavala.

Reforma je u ovoj grani, kako izgleda, postavila stvari na pravo mjesto i otvorila proces koji obećava sređenje situacije i put ka integraciji. To znači da će sada u uvjetima pretežno orijentacije na rekonstrukciju privrednih kapaciteta, a daleko manje na građenju objekata, građevinarstvo morati da mijenja strukturu angažiranja građevinskih kapaciteta. Neka poduzeća, pri opremanju i modernizaciji svojih kapaciteta misle i na istupanje u inozemstvu. Zahvaljujući tome već su stvoreni neki aranžmani i dobiveni neki ozbiljni poslovi izvan zemlje. No za dugoročniju orijentaciju građevinarstva i pojedinih poduzeća daleko su značajnije rezerve koje se mogu aktivirati integracijom i užom suradnjom s industrijom građevinskog materijala i projektantskim organizacijama.

R. P.

O »DIVLJOJ« GRADNJI NA PODRUČJU ZAGREBA

U Zagrebu je vođena anketa o »divljoj« stambenoj izgradnji. Podaci ukazuju da postoji začarani krug ove izgradnje. No, činjenica je da se na urbanistički reguliranim područjima nitko i ne usudi da gradi bez dozvole. O ovom problemu se u Zagrebur često pisalo, a još češće diskutiralo, ali rješenja nisu nađena ni do danas.

Evo nekih primjera: U općini Maksimir od aprila do augusta ove godine bilo je porušeo 1200 divljih gradnji, u općini Črnomerec za godinu i po dana — 240, a na oko tisuću gradnji bili su obustavljeni radovi. U Remetincu je porušeno 46 zgrada. Kako se vidi, Maksimir je najugroženije područje. U ovoj općini još nema institucija za urbanizam. Pomoćni organi općina rješavaju urbanističke probleme na koje ne stižu gradski forumi. Međutim i tu postoje razlike jer za područje Remetinca je donesena posebna odluka koja regulira probleme gradnje i na osnovu nje se urbaniziraju sva područja općine. U Črnomercu takva odluka ne postoji, a kad njihov projektni zavod izradi urbanističko rješenje za jedan rajon, šalje ga na odobrenje gradskim organima, no dozvola se čeka i po godinu dana. U isto vrijeme izrastaju čitava nekontrolirana naselja, pa je projekt djelomično izgubio svoju vrijednost. U Maksimiru nema ni toga.

Postoji negdje i sporo izdavanje dozvola. U Črnomercu i Maksimiru za tu proceduru treba čekati oko godinu dana, pod uvjetom da ne nastupe administrativno-tehničke komplikacije. Naprotiv, u Remetincu građani dobivaju dozvolu i komplet tipskih projekata za 10 dana. Črnomerac je pokušao odrediti jedan »rezervat« za slobodnu izgradnju na principu, »svaki po svom ukusu i džepu«. I čitava površina bila je doslovce razgrabljena. Nesretno je izabrano jedino lokacija, jer se nalazi u blizini autoputa, pa šarolikost tog naselja pruža neprijatnu sliku pri ulazu u grad. R. P.

IZGRADNJA ŽELJEZNIČKIH STANICA U PLOČAMA I ZADRU

U luci Ploče počela je izgradnja putničke i ranžirne željezničke stanice, koje će biti dovršene iduće godine

kad i željeznička pruga normalnog kolosijeka Sarajevo—Mostar—Ploče. Uskoro će početi i izgradnja stanice u Zadru, kao krajnje tačke nove pruge Knin—Zadar, koja je u završnoj fazi izgradnje. Ovime će kapaciteti morskih luka Ploče i Zadar biti daleko više iskorišteni, a odteretit će se luke Rijeka i Split.

R. P.

PRIVREDNA REFORMA

Privredna reforma i novi uvjeti privređivanja zatekli su naše građevinarstvo s velikim brojem zastarjelih i neiskorištenih postrojenja, što je posljedica »booma« prošlih godina. Restrikcije koje su zahvatile mnoge privredne djelatnosti posredno pogađaju i građevinarstvo. Nastaje doba sve veće »jagme« za poslom. Mala neopremljena poduzeća morat će se likvidirati ili integrirati, ako ima uvjete za to.

Nastupa era da se na građevinskom tržištu mogu uspješno javiti samo jaka, dobro mehanizirana i suvremeno organizirana poduzeća, građevinski kombinati. Nedavno je direktor zagrebačkog poduzeća »Tempo« izjavio, da će, ako ovaj kolektiv dobije zadatak da izgradi 10000 stanova, moći sniziti i cijenu za milijun dinara po stanu.

Svakodnevno otkazivanje narudžbi i konzerviranje nedovršenih objekata pogodit će ipak na pravo mjesto. Normalno je za očekivati, da će u trci za rijetkim poslom prije otpasti ona poduzeća gdje je mehanizacija zastarjela i koja se stoga u novim uvjetima ne mogu mjeriti s bolje organiziranim i suvremeno opremljenim kolektivima. Uslijedit će selekcija poduzeća u jugoslavenskom građevinarstvu. Snažna građevna poduzeća moći će se lakše boriti za posao i na stranom građevnom tržištu.

R. P.

IZGRADNJA SAVSKOG PRISTANIŠTA U BRČKOM

Već prije deset godina bila je povedena akcija za izgradnju pristaništa na Savi u Brčkom. Konačno dobivena su sredstva i završena je prva etapa izgradnje. To je koštalo oko pola milijarde dinara.

Poslije izgradnje ove etape pristanište će imati godišnji kapacitet utovara i istovara od oko 420 hiljada tona. U najskorije vrijeme počet će i ostale etape izgradnje. Kad sve bude gotovo, Brčko će imati jedno od najmodernijih i najrentabilnijih riječnih pristaništa u SFRJ. Privredne analize ukazuju na veliku rentabilnost ovog pristaništa. Od njega će veliku korist imati i Tuzlanski rudarski-industrijski bazen, koji će moći po mnogo jeftinijoj cijeni da opskrbljuje ugljenom tvornice i domaćinstva u Srbiji, Vojvodini i Hrvatskoj.

R. P.

GRADNJA SKLADIŠNIH OBJEKATA U ZAGREBU

Na Žitnjaku je dovršena velika skladišna hala površine oko 10000 m², četvrta u nizu skladišta koja u toj industrijskoj zoni Zagreba gradi Zavod za poslovne objekte. Ovaj zavod počeo je na Žitnjaku graditi skladišta prije nekoliko godina. Do jesenas je sagrađeno nešto više od 38000 četvornih metara, a njima se koriste brojne zagrebačke tvornice i trgovačka poduzeća. Uvedene su sve komunalije (prilazne ceste, vodovod, kanalizacija i telefon), a nedavno je dovršen i prvi željeznički kolosijek dug 3,5 km.

Na Žitnjaku će se zapravo graditi pravi mali »skladišni grad« ukupne površine 150000 četvornih metara. Osim skladišta koja se upravo grade (bit će ih ukupno 14) a općeg su tipa, predviđena su i neka specijalizirana skladišta. Zavod ima u planu da skladišne komplekse sagradi i u drugim dijelovima Zagreba. Tako će se u industrijskoj zoni Hrvatskog Leskovca nalaziti oko 140000 četvornih metara skladišnog prostora, dok će se u Jankomiru urediti oko 70000 četvornih metara.

R. P.

IZGRADNJA U SJEVERNOJ SPLITSKOJ LUCI

Po ostvarenom prilivu roba, druga po redu u našim jadranskim lukama je splitska sjeverna luka. U planu je specijalizacija naših luka, pa se u sjevernoj splitskoj luci gradi zatvoreno skladište od 8000 m² za smještaj tereta i specijalne robe. Također se ovdje proširuje operativna obala i postavljaju novi željeznički kolosijeci. Izgradnjom ovog velikom lučkog skladišta i ostalih popratnih objekata, splitska sjeverna luka moći će da u mnogo većoj mjeri osigura priliv generalnog tereta. Radovi su u punom toku.

R. P.

U NEKOLIKO REDAKA . . .

MAKARSKA. U toku je izgradnja puta kojim će se Vrgoračka krajina povezati s Jadranskom magistralom. Ova komunikacija treba da bude puštena u promet iduće godine.

MOSTAR. Privode se kraju radovi na izgradnji Partizanskog spomen-groblja. Autor projekta je Arh. Bogdan Bogdanović, univ. profesor iz Beograda.

DOBOJ. Općinska skupština je naredila hitnu intervenciju građevne inspekcije i odlučila da se ruše bespravno podignute zgrade.

BEOGRAD. U konkurenciji sa svjetskim projektantskim firmama, poduzeće »Hidroprojekt«, na međunarodnom konkursu, dobilo je novi posao — projektiranje melioracionog sistema kod mjesta Turgut u Libiji. Ovo je poduzeće uspjelo da za nešto više od mjesec dana sklopi poslove u iznosu od oko 2,400.000 dolara.

BEOGRAD. Počeli su pripremni radovi za gradnju najvećeg zanatskog centra u zemlji. Nova višekatnica s najraznovrsnijim potpuno mehaniziranim radionicama, na prostoru od preko deset hiljada m², nalazit će se na Dorćolu, u općini Stari grad.

KLADOVO. Svake godine će se održavati susreti graditelja HE »Đerdap« i građana Kladova i rumunjskog grada Turn-Severina. Ovogodišnji prvi susret bio je održan 5. IX. Prelazi preko Dunava bili su bez pasoša.

SUBOTICA. Odlučeno je da se ovaj grad »prikupi« u gradske okvire umjesto da se širi kao dosad. Posljednjih godina izgrađena su moderna stambena naselja, a i ostali dijelovi grada popunjeni su suvremenim stambenim zgradama. Industrija će preseljavati na periferiju.

SKOPLJE. Švicarski komitet za pomoć Skoplju sagradit će jednu školsku zgradu. Izgradnja počima kra-

jem ove godine i koštat će oko 1,800.000 švicarskih franaka. Projekt je dobrovoljno izradio profesor Alfred Rot.

NOVI SAD. Ribarsko ostrvo, jedno od najomiljenijih izletišta građana, počelo je mijenjati svoj lik. U toku su radovi da bi se izbjegle poplave. Na Ribarskom je ostrvu dosad sagrađeno oko 2000 kućica, dva restorana i drugi objekti.

KNIN. Na najugroženijim dijelovima drvene kninske tvrđave izvode se konzervatorski radovi.

MOSTAR. Već više od tri godine udružila su se tri bivša mostarska građevinska poduzeća »Majevica«, »Graditelj« i »Građep« u jedinstveno poduzeće pod imenom »Hercegovina«. Ujedinjeno poduzeće dobro napreduje. Tako npr. dok je 1962. ljudski rad u ukupnoj vrijednosti sudjelovao do 80%, lani je iznosio svega 48%. Iz godine u godinu mehanizacija je sve jača. Uskoro će ovo poduzeće pustiti u rad fabriku betona i betonskih prerađevina, zajedno sa separacijom. Ove se godine očekuje bruto produkt od preko 8 milijardi dinara.

BEOGRAD. Jugoslavenski građevinski centar raspisao je natječaj za upis kandidata za obrazovanje dopisnim putem. Prijave se primaju cijelu godinu. Dopisnim putem mogu se steći izobrazbe za visokokvalificiranog građevinskog radnika, za građevinskog poslovođu u visokogradnji, niskogradnji i hidrogradnji, građevinskog tehničara, arhitektonskog tehničara, građevinskog inženjera (za zgradarstvo i za niskogradnju), te strojarskog inženjera za mehanizaciju u građevinarstvu.

TREBINJE. Demontiran je Arslanagića most na Trebišnjici, jer se puni novo akumulaciono jezero hidrocentrale. Ovaj stari kameni most je kulturno-historijski spomenik i bit će prenesen u Trebinje. Izvođač radova je »Mostogradnja«.

DIMITROVGRAD. Još prije nekoliko godina u ovom kraju, dolinom Jerme, od Belog Polja do rudnika Jerme, vijugala je uskotračna pruga, jedina saobraćajnica. Zbog nerentabilnosti bila je demontirana. Da ne bi ostali odsječeni, stanovnici sela uz bivšu prugu riješili su da na njenoj trasi izgrade cestu za kolski promet. Jedan je dio već gotov. Sada se radi na proširenju tunela u klisuri Jerme.

MOSTAR. U Žitomislićima sagradit će se turističko-rekreacioni centar. Preko Neretve izgradit će se most koji će povezivati naselja s lijeve i desne obale. Kroz Žitomislić prolazi magistrala Sarajevo—Metković, a 1966. prolazit će i pruga normalnog kolosijeka Sarajevo—Ploče.

ČAČAK. Građani su do jeseni ove godine uradili više na odbrani svog grada od vodene stihije nego za 10 ranijih godina. Omladinske brigade obnovile su gradski bedem koji služi kao odbrambeni nasip. Izvode se radovi na zaštiti privrednih objekata, i lijeve ljubičke obale. Prije toga je snimljeno i izvedeno pet km glavnog projekta po kome će se regulirati korito Morave kod Čačka i izgraditi nasip za slučaj katastrofalnih voda. Za ovaj posao, koji predstavlja samo prvu fazu zaštitnih radova, utrošit će se oko 250 milijuna, a financira Direkcija za uređenje sliva Velike Morave.

KLADOVO. Delegacija mađarskih stručnjaka posjetila je gradilište u Đerdapu.

DUGA RESA. Jedinice JNA sagradile su most preko rijeke Korane kod sela Barilović, 15 km udaljenom od Duge Rese. Vojnici su ga podigli za mjesec dana, a materijal su dali mještani. Most je dug 60 m.

BEOGRAD. Već tri godine, prema sporazumu Specijalnog fonda OUN i SFRJ, u Zemun—Polju se gradi i oprema Institut za primjernu nuklearne energije u poljoprivredi. Radovi treba da budu završeni u aprilu 1966.

OSIJEK. Ulažu se napori da bi se osigurao krov nad glavom za oko 16000 ljudi, kojima je vodena stihija razorila domove u osječkom kraju.

DUBROVNIK. Ovdje je otvorena novosagrađena i suvremeno opremljena robna kuća, prvi objekt te vrste na južnom Jadranu. Oko 3000 m^2 površine služi kao prodajni prostor, a 3000 m^2 za kancelarije, skladište i restoran. koji se nalazi na vrhu novogradnje.

SUBOTICA. Ovdje je podignuta zgrada za učiteljsku školu jedinu u zemlji u kojoj se odgajaju budući učitelji za osmoljetke s mađarskim nastavnim jezikom.

BEOGRAD. Savezni komitet za turizam razmatrao je mogućnost angažiranja inostranih kredita za izgradnju hotela i drugih turističkih objekata.

BEOGRAD. Prema svim analizama izgradnja svih 20 elektrocentrala, koje treba da bude gotovo do 1968, kasni u prosjeku za oko godinu dana. Problem je prije svega u financiranju.

ZAGREB. Gradski stambeni fond je pustio u prodaju 2200 konfornih stanova. Od toga je do početka jeseni zaključeno ugovora za svega 630 stanova. Ističe se da je to i ozbiljno upozorenje građevinarima, jer je očigledno da tržište nije više voljno da prihvati svaku cijenu, čak ni sada kad vlada nestašica stambenog prostora. Računa se da Zagrebu danas nedostaje oko 50000 stanova.

HVAR. Na redu je veliki pothvat koji će imati bitno značenje za turistički razvoj ovog otoka. Hvar će postati sastavni dio Jadranske magistrale i motorizirani turisti se više neće dvoumiti u Drveniku da li da pređu na otok ili ne. Odlučno je da se cesta Sućuraj — Hvar, druga 85 km, asfaltira i djelomično proširi,

GOSTIVAR. Završavaju se radovi na žičari koja polazi od sela Mavrova do najvišeg vrha planine Bistre. Žižara je duga hiljadu metara.

PRIŠTINA. Manastiru Gračanica vratit će se prvobitni arhitektonski oblik. Izvode se opsežni građevinski radovi.

SARAJEVO. U neposrednoj blizini sadašnjih objekata banje Ilidže, napreduju radovi na izgradnji nove banje.

ĐERDAP. U Rumunjskoj je formirana komisija sa zadatkom da svestrano prouči dio rumunjske obale Dunava, koji će biti potopljen budućim Đerdapskim jezerom. U Turn Severinu će se osnovati Đerdapski muzej. Komisija će pojedine probleme zajednički raspravljati s jugoslavenskim stručnjacima.

MOSTAR. Između Mostara i Metkovića na lijevoj strani Neretve smjestio se stari grad Počitelj, podignut 1444. Izgradnjom asfaltne ceste Mostar — Metković, započet je rad i na građevnoj i unutarnjoj obnovi Počitelja. Danas je to oživjeli grad.

R. P.

Kongresi i sastanci

IV MEĐUNARODNI KONGRES PODZEMNOG URBANIZMA I TEHNIKE PODZEMNIH RADOVA

U Varšavi je u vremenu od 2. do 5. juna 1965. održan IV međunarodni kongres podzemnog urbanizma i tehnike podzemnih radova s ovim dnevnim redom: Otvaranje kongresa i prikazivanje dokumentarnog filma o rušenju Varšave, Osnovni problemi podzemnog urebanizma, Prijem u Generalnom tehničkom udruženju Poljske, Prikazivanje tehničkih filmova, Diskusija o tehničkim problemima u podzemlju, i Obilazak nekih objekata u Varšavi.

Učesnici na Kongresu

Na kongresu su prisustvovali pored Poljaka, predstavnici 21 evropske zemlje sa 134 predstavnika i to: Austrija — 4, Belgija — 15, Bugarska — 4, NR Kina — 3, ČSSR — 11, Danska — 1, Finska — 5, Francuska — 16, Španija 8, Italija — 7, Izrael — 3, Jugoslavija — 5, Meksiko — 1, DR Njemačka — 20, SR Njemačka — 7, Portugal — 1, Švajcarska — 1, Mađarska — 12, Velika Britanija — 1, SSSR — 5 predstavnika.

Kongresi CPITUS i njegov razvoj

Naredni kongres održat će se 1970. Mjesto nije definitivno određeno. Dolaze u obzir Amsterdam ili Madrid, ali predstavnici ovih zemalja nisu bili ovlašteni da prihvate ovu obavezu.

—

U velikim gradovima nastaju sve veće tehničke teškoće kao posljedica intenzivnog razvitka gradskog života. Naročito teškoće pojavljuju se u organizaciji komunikacija. Rješenja ovih pitanja se traže u velikim centrima u podzemnoj izgradnji. Istovremeno raste i broj gradskih instalacija i vodova koje zauzimaju prostor pod gradskim ulicama i trgovima. Na taj način dolazi do neusklađenosti i nesinhronizacije u radovima, otklanjanje ovih nedostataka povezano je s velikim troškovima i tehničkim problemima. Uvidjelo se već davno, da je potrebna koordinacija podzemne izgradnje s nadzemnom. Još prije 30 godina pariski urbanisti ukazali su na potrebu za takvom koordinacijom i potrebom za podzemnim urbanizmom.

Godine 1933. formira je u Parizu grupa za studije i koordinaciju podzemnog urbanizma, koju su sačinjavali inženjeri, arhitekti, geolozi. Ova organizacija počela je svoj rad s naučnim istraživanjima i studijama. GECUS je izradio program podzemnih autoputeva pod Parizom i podzemnih garaža i parkinga. Nije ostalo samo na studijama i istraživanjima. Od 1936. GECUS izdaje mjesečnu reviju »Podzemni svijet« (Le monde Souterraine) poznatu u cijelom svijetu. Ova organizacija je bila inicijator I međunarodnog kongresa podzemnog urbanizma. Na tom kongresu formiran je stalni komitet međunarodne organizacije podzemnog urbanizma, CPITUS, sa sjedištem u Parizu. Njegov zadatak je organizacij- kontakata između specijalnosti podzemne urbanistike i propagande za međunarodnu suradnju u toj grani urbanizma i tehnike.

Godine 1948. održan je u Rotterdamu II međunarodni kongres podzemnog urbanizma i podzemne tehnike, a godine 1959. III međunarodni kongres. IV međunarodni kongres je organizirala Poljska, čiji predstavnik je bio izabran na zadnjem kongresu za počasnog predstavnika komiteta. Treba napomenuti da je GECUS vodio dugogodišnju kampanju za izgradnju tunela ispod La Mancha. Također je pomagao spasavanje spomenika kod Asuana.

U posljednje vrijeme svijet je sve više zainteresiran za uređenje gradskih podzemlja. Tako se zadnjih godina održalo više konferencija na tu temu. Septembra 1963. održana je u Berlinu međunarodna konferencija o planiranju i izgradnji podzemnih komunikacija. Oktobra 1964. godine održana je u New Yorku konferencija podzemnog urbanizma. Augusta prošle godine Institut inženjerskih konstrukcija Njemačke Akademije arhitekture održao je u Leipzigu konferenciju na temu uređenja gradskih površina. U Frankfurtu na Majni sastali su se oktobra prošle godine članovi udruženja za studiju podzemnih saobraćajnica. U DR Njemačkoj se prošle godine sastala komisija koja je razmatrala pitanja izgradnje podzemnih komunikacija u gradovima. Marta 1965. u Pragu se održala Češka konferencija podzemnog urbanizma. Kako se vidi, aktivnost postaje sve veća.

Formirana je i nova organizacija koja proučava pitanja upravljanja podzemnih urbanističkih objekata. Godine 1960. pod pokroviteljstvom UNESCA organizirana je Međunarodna federacija općinskih inženjera. Ordžana su 2 kongresa: 1961. u Brightonu (V. Britanija), a 1964. godine u Vensenu (Francuska). Naredni kongres održat će se u Nizozemskoj 1967. godine.

Mnogobrojni instituti i naučne organizacije bave se naučnim istraživanjima tehničkih i ekonomskim pitanja podzemnog urbanizma. Naročito se ističu Institut za zgradarstvo u Hannoveru i Institut zgradarstva u Beču, i dr. Postoji i znatna naučna literatura koja tretira podzemni urbanizam.

—

Iinicijativa za stvaranje specijalnosti podzemnih urbanista i inženjera potiče od Francuza. Prvi međunarodni kongres te vrste održan je u Parizu 1939. godine. IV međunarodni kongres podzemnog urbanizma i tehnike podzemnih radova organizirala je Generalna tehnička organizacija Poljske.

Organizatori kongresa predložili su da osnovne teme tretiraju izgradnju podzemnih objekata u gradovima, i to: 1. Pitanja gradskih podzemlja, i 2. Tehnika podzemne izgradnje, njeni novi putevi i razvoj.

U uvodnom izlaganju počasni predsjednik društva podzemnih urbanista Raymond Bertrand na-

veo je, da se danas podzemni objekti grade na dubinama od 400 do 500 m u cilju zaštite. U cilju ekonomike treba težiti za tim, da takvi objekti budu korisni čovječanstvu. Potreba za takvim objektima postaje sve veća a naročito u razvijenijim zemljama gdje je porast saobraćaja iz dana u dan sve značajniji, gdje raste zagađenost zraka. Danas smo prinuđeni da zrak u nadzemnim skladištima klimatiziramo, i izgrađuju se objekti bez prozora (zaštita od buke). Zato se pitamo, zašto ovakve objekte graditi nad zemljom, jer su uslovi podzemlja u pogledu klimatizacije znatno povoljniji (konstantna temperatura). Bertrand smatra, da bi trebalo u podzemlju smještati skladišta, kinodvorane, garaže i druge slične objekte, koji inače moraju biti odvojeni od vanjskog svijeta i koji se normalno grade bez prozora.

Amerikanci su osudili ovu koncepciju koja ima za cilj »smjestiti čovjeka u podzemlje«. No cilj podzemnog urbanizma nije smještanje čovjeka pod zemlju, nego smještanje instalacija. Pored toga Amerikanci su počeli planirati gradove u tri dimenzije. Govornik je naveo primjer Philadelphie, koja je u podzemlju izgradila ne samo garaže i skladištu nego je uredila i podzemne vrtove, kao i vrtove sa umjetnim pticama koje pjevaju i sl. »Mi nismo za smještaj čovjeka u podzemlje, jer je čovjek rođen da živi na zemlji, da vidi sunce, cvijeće, bašće«. Ali ima predjela na zemlji gdje bi trebalo čovjeka štititi od surovih klimatskih uslova, kao što je Afrika i sjeverni predjeli, gdje su potrebe za kalorijama mnogo veće od normalnih. U izvjesnim slučajevima je zgodno da i čovjek stanuje i živi u podzemlju.

Podzemni urbanizam ima prvenstveno za cilj da se podzemlje organizira i da se prilikom urbanizacije gradova ova komponenta ima u vidu. Kao primjer, Bertrand navodi da Pariz ima 18 vrsta tunela, namijenjenih za snabdjevanje grada plinom, vodom, komprimiranim zrakom i dr.

Kompleksno pitanje uređivanja i planiranja podzemnih objekata zahtijeva znatnu suradnju stručnjaka raznih specijalnosti. Ostali referati, koji su dostavljeni kongresu, objavljeni su u 3 sveske.

—

Pitanja koja tretira podzemni urbanizam mogu se svrstati u sistematski raspored ovako:

1) Koordinacija podzemnih instalacija i vodova, kao i koordinacije nadzemne i podzemne izgradnje. To su pitanja koordinacije u prostoru i vremenu.

2) Nova tehnologija podzemnih radova u gradovima. Teži se konstrukciji takvih objekata, gdje će se do minimuma ograničiti raskopavanje ulica. Traže se metodi i mehanizacija za izradu tunela.

3) Nova tehnička oprema podzemnih objekata. Tehnika osvjetljavanja, ventilacije i klimatizacije dostigla je takav stupanj razvoja, da su omogućeni stalni i kontrolirani klimatski uslovi podzemlja.

Na izložbi u New Jorku 1964. godine prikazana je oprema podzemnog stana, koji nije toliko interesantan po klimatizaciji i osvjetljenju, nego je pažnju izazvala povezanost tog stana s terasama na kojima uspijeva živo raslinje, a promjena osvjetljenja stvara iluziju raznih doba dana.

4. Arhitektura podzemnih objekata i prostorija. U početku se nije pridavala neka važnost podzemnoj arhitekturi, no danas se prešlo modernizaciji metroa, dajući im nove arhitektonske forme. Danas već možemo govoriti o podzemnoj arhitekturi.

Objekti pod 1 i 2 mogu se smatrati kao podzemni linijski objekti, a pod 3 i 4 kao podzemni punktovi.

Stalni komitet CPITUS-a

Dana 4. juna 1965. godine održan je sastanak stalnog komiteta CPITUS (Comite Permanent International des Tehnique et de L'Urbanisme Souterrain). Kongres je odlučio da svaka zemlja učesnica bude zastupljena sa jednim predstavnikom u komitetu bez obzira da li u zemlji postoji nacionalni komitet kao ogranak CPITUS. Učesnici iz Jugoslavije su se složili da Bratislav Čolić, dipl. inž. bude predstavnik naše zemlje.

Ing. B. Č.

Iz inozemnih časopisa

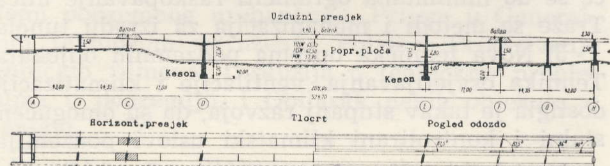
MOST OD PREDNAPREGNUTOG BETONA PREKO RAJNE KOD BENDORFA (I DIONICA)

(Beton - und Stahlbetonbau, Mart 1965)

Most leži na odvojku autoputa prema Trieru, oko 8 km sjeverno od Koblenza. Za ovaj 1029 m dugi most bila je 1960. godine raspisana licitacija, i to za premoštenje glavnog riječnog toka u dužini 524 m s otvorom za plovidbu od 205 m (dionica I), te za 505 m dugo premoštenje sporednog rukava Rajne i željezničke stanice Bendorf (dionica II). Usvojena je ponuda radne zajednice poznatih poduzeća Dyckerhoff & Widmann i Grün & Bilfinger za projekt i izvođenje, kojom je bila predviđena jedinstvena konstrukcija od prednapregnutog betona za obje dionice, I i II. Ovaj most sa srednjim otvorom raspona 208 m predstavlja jedinstvenu konstrukciju na svijetu, jer se radi o grednom mostu od prednapregnutog betona zasad najvećeg raspona na svijetu. Rezultat ove licitacije, gdje su se natjecala vrlo poznata poduzeća s projektima koji su predviđali izvedbu u čeliku i prednapregnutom betonu, pokazao je, dakle, da konstrukcije od prednapregnutog betona mogu uspješno konkurirati čeličnim i kod takvih raspona, koji su donedavna bili isključivo rezervirani za čelične konstrukcije.

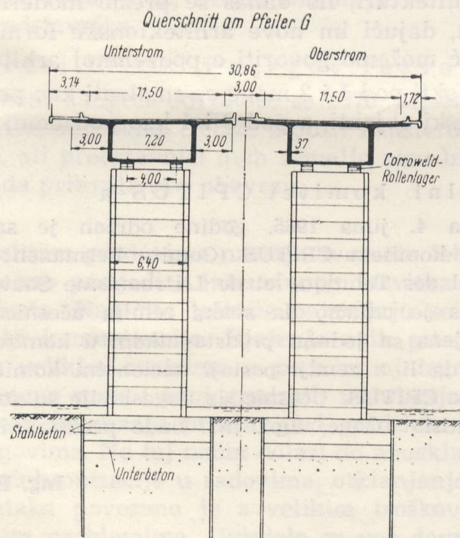
Odabrani statički sistem predstavlja simetričnu konstrukciju po jednog kontinuiranog nosača preko 3 po-

lja raspona 43 — 44,35 — 71 m sa svake strane s konsolnom izvedbom glavnog raspona od 208 m između ovih. Nosači glavnog raspona imaju u sredini zglob za prijenos samo poprečnih sila (sl. 1). Postojanje dilatacije u sredini srednjeg velikog raspona omogućilo je kruto povezivanje nosača mosta s konstrukcijom riječnih stupova, čime se uštedilo na skupim ležajevima. Izvedba ovog glavnog raspona u slobodnoj izvedbi (freier Vorbau) ne iziskuje praktički nikakve skele i ne ometa plovidbu na Rajni.



Sl. 1: Uzdužni presjek i tlocrt mosta

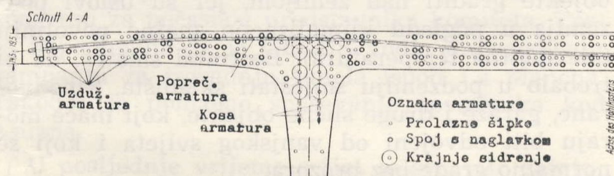
Širina mosta je 30,86 m, od čega otpada na kolovoze 2 × 11,50 = 23 m. Glavni nosači su sandučaste konstrukcije, i to za svaki kolovoz po jedan. Kolovozna konstrukcija ima u sredini dilataciju, što omogućuje nezavisnu deformaciju svakog od glavnih nosača (sl. 2).



Sl. 2: Poprečni presjek mosta nad obal. stupom

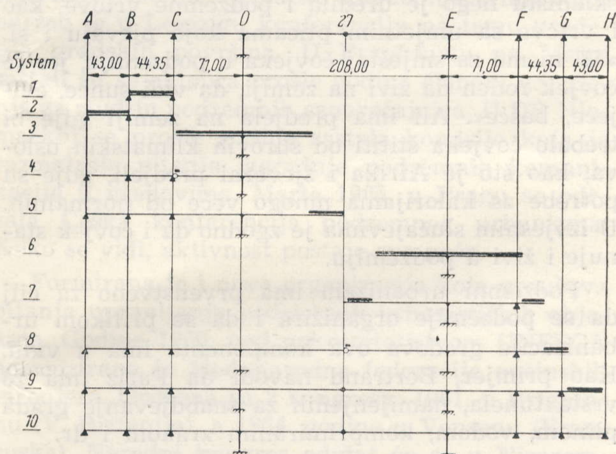
Oba glavna stupa temeljena su, s obzirom na ogromna opterećenja od 20000 t i krutu vezu stupova s glavnim nosačima mosta, pomoću kesona na velikoj dubini uz rad s komprimiranim zrakom. Ovakvim radom omogućeno je temeljenje na dubokim slojevima veće nosivosti, koji su se mogli prethodno pregledati i ispitati. Kesoni glavnih stupova bili su veličine 34 × 7 m. Radilo se o laganoj čeličnoj konstrukciji, koja je prema patentiranom postupku bila dovedena na lice mjesta, plivajući, i tu obavljeno betoniranje radne komore. Temeljeno je na dubini oko 16 m ispod riječnog dna, i to na dubini većoj i do 5 m od one, koja je isprva bila određena na temelju istražnih bušenja. Tražilo se da tlo može preuzeti centrično opterećenje od 12 kg/cm². Svi ostali stupovi temeljeni su plitko. Ovi do 20 m visoki stupovi prenose znatno manje opterećenja (oko 1800 t) i stoga su izvedeni kao samostalni prizmatični stupovi sa zasebnim temeljima veličine 6 × 9 m. Centrično opterećenje ovih temelja na tlo je 5 kg/cm². Riječni stupovi osigurani su od podlokavanja stijenom čeličnog žmurja, dubine 10 m. Stupovi su temeljeni na šljunku na dubini oko 3 m ispod riječnog dna.

Most je proračunat za pokretna opterećenja po klasi 60 po Din 1072.. Osim toga uzeto je u obzir slijeganje pojedinih stupova za 3 cm, i to u najnepovoljnijoj kombinaciji.



Sl. 3: Armatura prednaprezanja

Mosna konstrukcija izrađena je od prednapregnutog betona marke B 450. Svaki od sandučastih glavnih nosača sastoji od 13,20 m široke i 28 cm debele kolovozne ploče, 30 do 37 cm debelih vertikalnih stijena, te 7,20 m široke i 16 do 245 cm debele donje ploče. Konstruktivna visina ovog nosača je 10,45 m nad glavnim stupovima, 4,40 m kod zgloba u sredini raspona, te 3,30 m na kraju mosta. Sandučasti nosači ukrućeni su poprečnim nosačima, odnosno poprečnim pločama u šestinama glavnog raspona i u sredini ostalih raspona.



Sl. 4: Privremeni statički sistem za vrijeme građenja

Svi ležajevi su tako konstruirani, da ih je moguće izmijeniti uz pomoć hidrauličkih dizalica, te se umetanjem podložnih čeličnih ploča može eliminirati utjecaj povećanih slijeganja stupova.

Pješačka i biciklistička staza, te srednja traka između sandučastih nosača izvedeni su u vidu naknadno betoniranih konzola od betona B 450. Ova kontinuirana konstrukcija (bez reški) ima uzdužnu armaturu veličine 1 % od betonskog presjeka, što se pokazalo dovoljnim za preuzimanje vlačnih napona od pokretnog opterećenja, te djelovanja stezanja i popuštanja betona.

Odabrani statički sistem kontinuiranog nosača preko 7 polja sa zglobom u sredini glavnog raspona, kod simetričnog opterećenja je 3 puta statički neodređen, kod antimetričnog 4 puta, a kod proizvoljnog opterećenja 7 puta statički neodređen.

Mosna konstrukcija prednapregnuta je prema Dywidag postupku. Primjenjena je najdeblja armatura koja se izrađuje, i to ∅ 32 mm Sigma čelika ST 80/105 s granicom razvlačenja 80 kg/mm² i čvrstoćom 105 kg/mm². Ova armatura s dopuštenom vlačnom silom od 46,6 t po šipki zadovoljava, kako za uzdužno prednaprezanje i preuzimanje vlačne sile do 26.000 t po svakom sandučastom presjeku, tako i za poprečno prednaprezanje kolovozne i donje ploče, te koso prednaprezanje stijene.

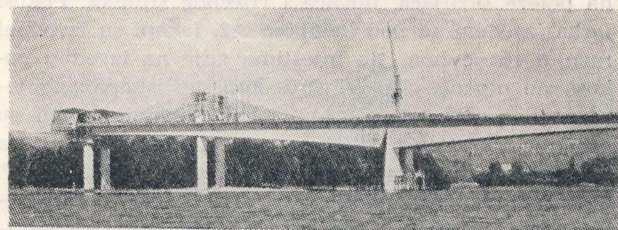
Uzdužna armatura nad glavnim stupovima sastoji se od 560 šipaka jednoliko raspoređenih u kolovoznoj ploči. Pri izgradnji u slobodnoj izvedbi (bez skele) pojedine su šipke dužine 10,50 m i spajaju se naglavcima. Ove šipke slijede tok trajektorija i vođene su prema spoju ploče s vertikalnom stijenom sanduka; ovdje se obavlja prednaprezanje.

Naprezanje u betonu dostiže veličinu 130 kg/cm², a za privremene slučajeve opterećenja za vrijeme građenja bilo je dozvoljeno naprezanje od 150 kg/cm².

Most je bio proračunat za definitivni statički sistem kao da bi bio izveden kontinuiranim betoniranjem na čvrstoj skeli. U stvarnosti je tok građenja bio sasvim drukčiji: samo dva lijeva polja AB i BC izgrađena su na skeli, a sva ostala bez skele u slobodnoj izvedbi. Iz ovoga rezultiraju vrlo različiti statički sistemi u pojedinim fazama građenja (sl. 4). Trebalo je voditi računa da momenti od vlastite težine za vrijeme građenja ne budu veći od maksimal. momenata za konačni statički sistem. Pokazalo se, da je u poljima FG i GH potrebno provesti privremene dopunske mjere za vrijeme građenja, i to izgradnju privremenog pilona i ugradnju dopunskih kosih šipaka(sl. 5). Ovaj pilon trebalo je najprije postaviti nad stupom F, a onda nad G. Stoga je bio izrađen od prefabriciranih elemenata težine 1,5 t, te je bio izgrađen postepeno prema napretku građenja mosta.

Naročita pažnja bila je posvećena temperaturnim utjecajima prigodom betoniranja do 2,50 m debele donje ploče sanduč. presjeka. Za preuzimanje vlačnih napona ugrađene su u donjoj ploči u poprečnom smjeru betonski štapovi 9 ×9 cm, dužine 7 m, koji su prednapregnuti s jednom šipkom ∅ 18,6 od St 80/105. Pokazalo se da su ovakvi štapovi povoljniji od obične armature jer preuzimaju vlačne sile uz manje deformacije i posjeduju znatno veću prionjivost.

V. J.



Sl. 5: Pomoćni pilon



Sl. 6: Pogled na dovršeni most

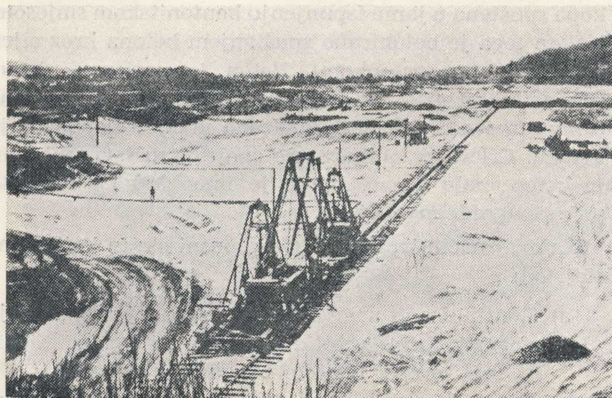
BETONSKI EKRAN ZEMLJANE BRANE

(Civil Engineering, Juni 1965)

Pri izgradnji brane Peneos u Grčkoj primjenjen je, za otješnjenje terena ispod brane, 1250 m dugi armirano-betonski ekran. Brana je maks. visine 50 m, dužine u kruni 2100 m, ima preko 11 milijuna m³ zemljanog nasipa, te stvara akumulaciju od 450 milijuna m³ vode, kojom će se regulirati protoci rijeke Peneos i omogućiti navodnjavanje 24000 ha zemljišta.

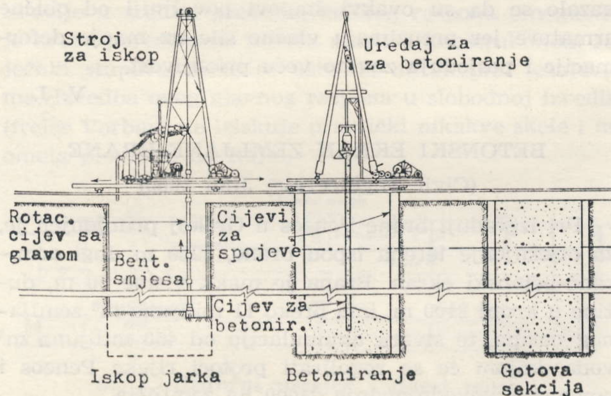
Brana je temeljena na pretežno 17 m debelom sloju vrlo propusnih aluvijalnih naslaga (šljunak i pijesak), koji leže na moćnim naslagama konsolidiranih lapora. Zbog karaktera ovog terena koji podleži vrlo malim deformacijama od opterećenja ovom branom, i osobito velike propusnosti aluvijalnih slojeva, odlučeno je nepropusni ekran izraditi kao armirano-betnosku stijenu. Ova stijena je dužine 1250 m, debljine 0,60 m, i ima ukupnu površinu od 18500 m². Stijena ulazi u lapor 3 m duboko (sl. 1).

Stijena je izvedena po patentiranom postupku talijanske firme Rodio. Izvedba je uslijedila u 210 pojedinačnih sekcija dužine 6 m i dubine 10 — 18 m. Kopano je upotrebom rotacionog stroja pokretnog na kolosjeku (sl. 2). Rotaciona cijev na svom donjem kraju ima otkopnu glavu u obliku zvona, promjera 0,60 m. Rotacijom i pomicanjem ove glave u vertikalnom i uzdužnom smjeru kopa se tlo. Glava otkapa tlo, a otkopano tlo je izbaciva hidrauličkim putem, sisaljkom. Iskopani dio ispunjava se privremeno bentonitskom smjesom, koja prodire u okolno tlo i učvršćuje ga, a hidrostatski tlak smjese drži ravnotežu pritiska tla. Ova smjesa pomiješana s iskopanim materijalom izbacuje se u taložnice, gdje se bentonitska smjesa odvaja od iskopa, te ponovno uvodi u iskopanu jamu.



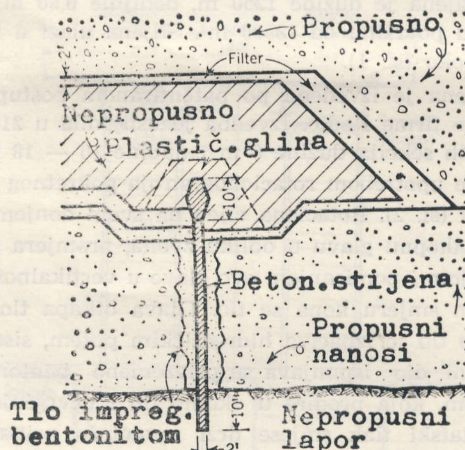
Sl. 1: Arm. betonski ekran

Na mjestima gdje je tlo imalo naročito malu koheziju ono je prethodno injektirano mješavinom od 3 dijela bentonita i 2 dijela cementa.



Sl. 2: Izvedba ekrana

Nakon što je iskopana jedna sekcija dužine 6 m, uložene su na njenim krajevima cijevi kojima se kod betoniranja oblikuju polukružni spojevi (radne reške). Stijena je armirana dvostrukom mrežom od ∅ 9 mm



Sl. 3: Gradilišne instalacije

na razmaku 12,5 cm. Ova mreža sastavljena je vani i zavarena u obliku kaveza, te je nakon završenog iskopa spuštena u jamu ispunjenju bentonitskom smjesom. Nakon toga je betonirano spuštanjem betona kroz cijev (»Contractor« postupkom). Beton je postepeno ispunjavao iskopani jarak i istiskavao bentonitsku smjesu. S napretkom betoniranja podizana je cijev za spuštanje betona. Cijevi za oblikovanje spojeva su izvučene čim je beton malo vezao. Beton je imao 350 kg cementa po m³ ugrađenog betona.

Na ovaj način izrađen je nepropusni ekran koji se sastoji od:

a) Kontinuirano armirano-betonske stijene sa spojnicama, koje dozvoljavaju mala nejednolika slijeganja terena, ukoliko bi ova uopće nastala;

b) Bentonitne membrane na svakoj strani ove stijene;

c) Sloja tla sa svake strane stijene impregniranog bentonitom i sabijenog prigodom iskopa.

Izgradnja ovog ekrana trajala je 7 mjeseci. Opažanja piezometara nizvodno od brane pokazala su zadovoljavajuće djelovanje ovakve izvedbe.

V. J.

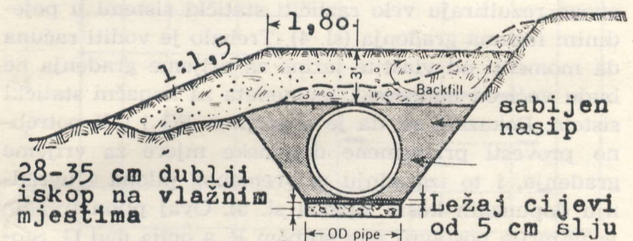
AKVADUKT OD ČELIČNIH CIJEVI

(Civil Engineering, Mart 1965)

Akvadukt South Bay dužine 73 km je dio Kalifornijskog vodoprivrednog projekta, kojim će se oko 11 m³/sek vode dopremiti u područje vodnih zajednica okruga Alameda i Santa Clara zbog obogaćenja podzemne vode, te za potrebe industrije, kućanstva i natapanje. Troškovi njegove izgradnje bit će nadoknađeni ubiranjem naknade za utrošak vode. Od ovog akvadukta izvedeno je u obliku čelične cijevi oko 37 km. Početni unutarnji promjer ove cijevi je 2,15 m, a na kraju 2,30 m. Tlak vode u cijevi varira prema konfiguraciji terena do maksimalno 13,2 at. Debljina stijenke cijevi mijenja se u ovisnosti o unutrašnjem tlaku od 9 do 13 mm.

Prvih 17 km ovog akvadukta izvedeni su u obliku kontinuirane cijevi sa zavarenim čeličnim spojevima. Preostalih 20 km ima spojeve sa gumenim brtvilima, ali su spojevi oštrih krivina zavareni.

Cijev je po cijeloj dužini ukopana i prekrivena nadslojem od najmanje 0,90 m (sl. 1). Visina ovog nadsloja zavisi o toku linije terena i redovito ne prekoračuje 3 m. Iskop jarka za polaganje cijevi je uglavnom u glinovitom i šljunkovitom materijalu, ali se nailazilo i na poteze škriljaca, ilovače i riječnog šljunka. Pokosi jarka izvedeni su pod nagibom 3:2. Iskopi su izvođeni raznim strojevima. Na mjestima gdje na izvedbu pokosa ne otpada više od 20% količine iskopa primjenjen je rovokopač (sl. 2.). Ostali dijelovi kopani su dragline-bagerom s kašikom 2,25 m³ ili kopačem na gumenim točkovima s dubinskom kašikom od 1,6 m³. U smjeni od 8 sati iskopano je 120 do 300 m ovog jarka. Uz ove stijene radila su i 2 buldožera na odguravanju iskopane zemlje. Na mjestima gdje se naišlo na nepovoljni materijal za temeljenje ove cijevi, produbljen je iskop za 30 cm i više i ovaj je materijal bio zamijenjen slojem nabijenog nasipa od kvalitetnog materijala. Priprema temeljne plohe za polaganje cijevi sastojala se u razastiranju sloja šljunka debljine 5 cm.



Sl. 1: Poprečni presjek akvadukta

Cijevi su na gradilište dopremane kamionima iz daljine 50 — 100 km. Dužina jedne cijevi bila je 24 m,

a težina cijevi, debljine stijenke 13 mm, oko 32 t. Spuštanje cijevi u jarak obavljano je pomoću teške auto dizalice (sl. 3). Na potezima akvadukta u većim nagibima (40 do 72%) primjenjeni su specijalni uređaji za polaganje cijevi (pokretne skele, sl. 4). Cijevi su polagane odozgo prema dolje. Cijevi su spuštane pomoću takve skele s gornjeg dijela nagnutog dijela i njihovo slaganje i spajanje obavljeno je u smjeru od najniže tačke u smjeru uspona.

Zavareni spojevi pokazali su se povoljnijim u pogledu brzine montaže. Ipak je usko grlo u pogledu brzine montaže cijevi bio kamionski dovoz cijevi na gradilište. U 8-satnoj smjeni polagalo se 180 do 300 m cijevi.

Cijevi su varene s unutarnje strane ručno, primjenom elektroagregata. U početku se je pokušalo upotrijebiti poluautomatske uređaje za varenje, ali se ručno varenje konačno prihvatilo kao povoljnije. Cijevi su zavarivane u sekciji dužine 120 m. Spojevi ovih sekcija zavarivani su kasnije kod najnižih postojećih temperatura, obično u rano jutro. Jedan varilac izradio je u jednoj smjeni prosječno 2 takva spoja. Varenje je bilo izvođeno kontinuirano u 3 nezavisne faze. Primjenjena je radiografska kontrola izvedenih varova.

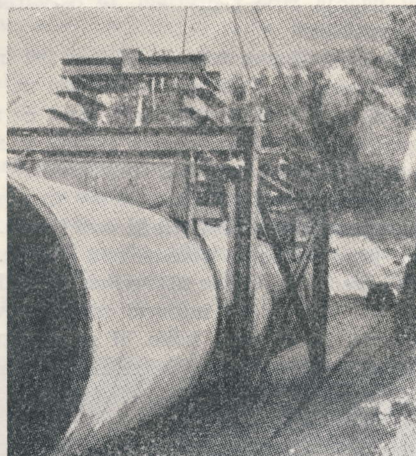
Vanjska izolacija cijevi izvedena je od bitumenskog premaza debljine 2,5 mm i oblagana pločama od azbesta i staklenih vlakana. Plohe spojeva cijevi, i to unutarnje plohe kolčaka i vanjske plohe cijevi, koja ulazi u kolčak, izolirane su već u tvornici naročito otpornim bitumensko-smolastim (epoxy) prijemazom debljine 0,01 mm. Nakon zatrpavanja bila je izvršena kontrola vanjske izolacije pomoću Pearson-detektora. Za slučaj da je na 30 m cijevi utvrđeno više od jedno oštećenje, bila su ova popravljena ,tj. cijev je na tom mjestu bila otkopana i izolacija popravljena.

Pri zatrpavanju bokova cijevi, gdje je visina nadsloja bila veća od 3,0 m, prethodno su razupirane cijevi na svakih 3 m, tako da se postigne produženje vertikalnog promjera cijevi za 2%. Potezi u nagibu većem od 30% zatrpavani su materijalom bez kohezije koji dozvoljava dobro dreniranje i uz sabijanje na 70 % gustoće. Na ostalim dijelovima, tj. potezima u horizontali i do nagiba od 30%, zatrpavano je kohezionim materijalom uz sabijanje na 95% gustoće. Zatrpavano je drenažnim materijalom u slojevima uz plavljenje i vibriranje pervibratorima na pogon komprimiranim zrakom (sl. 5).

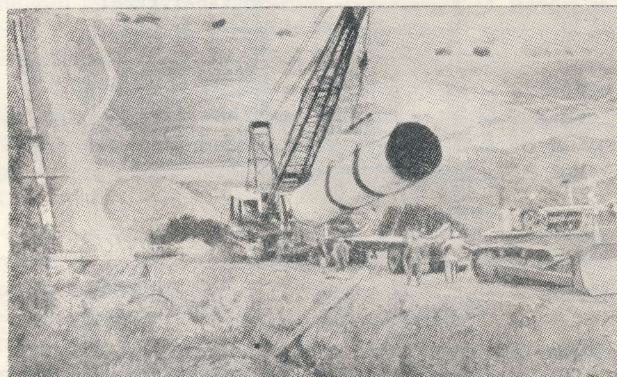
Događalo se da se u ovom materijalu skupljala voda i da je tokom sabijanja došlo do izdizanja već položene cijevi. Da bi se izbjegle ovakve teškoće, primjenjenjene su naročite mjere pri ugradnji nasipa, i to: nasipavano je u smjeru pada da se pospješi drenažiranje materijala, nasipavanje pojedinih slojeva slijedi nakon stanke od 24 sata, kako bi se izgrađeni sloj dre-



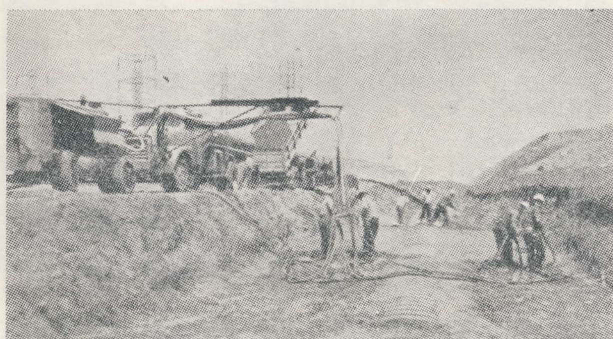
Sl. 2: Iskop jarka rovokopačem



Sl. 4: Spuštanje i montaža cijevi u nagibu



Sl. 3: Polaganje cijevi



Sl. 5: Vibriranje i zatrpavanje cijevi

nirao i kanalizirao, nasipava se na preskok u sekcijama dužine 15 — 90 m, i dr. Kapacitet jednog vibratora od ∅ 115 mm u 8-satnoj smjeni bio je 75 — 150 m³ ugrađenog materijala.

Zatrpavanje iznad cijevi obavljeno je buldožerima, koji su materijal iz postranih deponija naguravali u određenom profilu. Sabijanje ovog nasipa bilo je vibracionim ili ježastim valjcima uz traktorsku vuču.

Cijev je s unutarnje strane bila zaštićena nabačajem torkretne žbuke debljine 13 mm. Mješavina žbuke ubacivana je u cijev kroz reviziona okna i kolicima na elektr. pogon prevezena do torkret. aparata, na udaljenost do 600 m. Dnevno je, u zavisnosti o padu cijevi, bilo izgrađeno u 1 smjeni od 8 sati 90 do 360 m ovakve obloge.

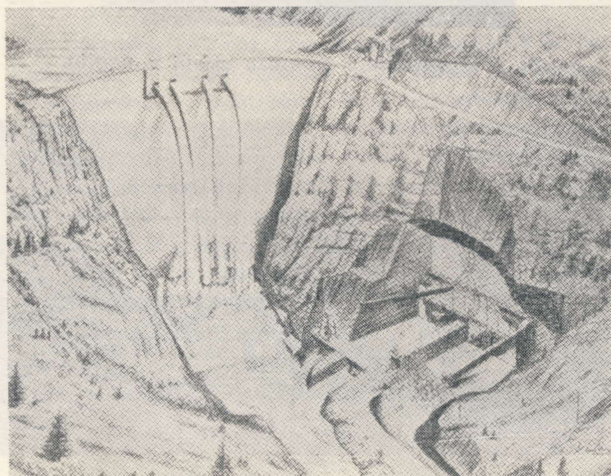
V. J.

BRANA I PODZEMNA STROJARNICA MORROW POINT

(Civil Engineering, Februar 1965)

U toku svog 62-godišnjeg djelovanja, organizacija Bureau of Reclamation u ovom je slučaju po prvi puta primijenila jednu vitku lučnu branu i jednu podzemnu strojarnicu. Postrojenje Morrow Point je jedno od 4 predviđenih hidro-postrojenja na rijeci Gunnison u gornjem području rijeke Colorado, koja treba da služe ne samo za proizvodnju električne energije nego i za potrebe navodnjavanja, vodoopskrbu naselja i industrije, kontrolu velikih voda i obuzdavanje poplava, poboljšanju uzgoja ribe i divljači, te ostvarenju mogućnosti rekreacije.

Brana Morrow Point bit će visine 140 m iznad najniže tačke temelja, dužine u kruni 220 m, debljine u kruni 3,6 m, a u temelju 15,6 m i imat će sadržinu od 270000 m³ betona. Ovom branom stvorit će se 19 km duga akumulacija sadržine 140 milijuna m³. Nakon izvedbe iskopa za branu (ukupno 240000 m³), postići će se gotovo potpuno simetrični profil ove brane. Betoniranje brane predviđeno je obaviti u 2 godine. Ono će se izvesti u blokovima visine 2,25 m uz razmak radnih reški od 12 m. Vremenski interval između dvaju naležećih blokova je 72 sata, kako bi se omogućilo izvjesno hlađenje. Radne reške će se naknadno injektirati.



Sl. 1: Brana i podzemna strojarnica

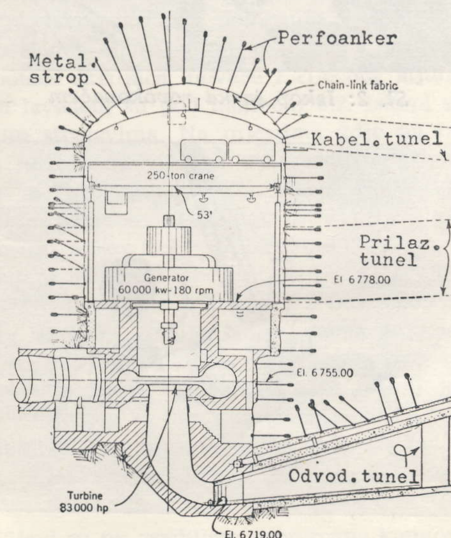
Izvođaču je bilo dato na izbor da se odluči za način evakuacije vode za vrijeme građenja, i to bilo kroz privremene otvore u samom tijelu brane ili pomoću optočnog tunela. Izvođač se odlučio na 360 m dugi obilazni tunel promjera 6,3 m, jer mu je takvo rješenje pružalo mogućnost evakuacije većih vodnih količina u početnom stadiju gradnje. Minimalna debljina betonske obloge je 0,23 m, a maksimalna, u području zatvaračnice, 1,35 m.

Iskop brane započeo je čišćenjem terena i uklanjanjem rastrošenih i labavih slojeva i kamena. Nakon toga je uslijedio iskop samih temelja.

Podzemna strojarnica je dužine 70 m, širine 17 m i visine 20 do 40 m. U toku njene izgradnje treba izvesti 33000 m³ podzemnog iskopa, a za prilazni, ventilacioni, kablovski, odvodni i druge tunele — još daljnjih 17000 m³. Pri iskopu strojarnice bilo je naređeno izvođaču da primijeni naročitu tehniku miniranja, kojom se izbjegava jače oštećenje periferne stijene. Ova tehnika uvjetuje veći broj relativno slabije nabijenih obodnih bušotina. Slabija nabijenost eksplozivom postizavana je primjenom patrona znatno manjeg promjera od promjera bušotine. Kod toga postojeći zračni jastuk u bušotini djeluje kao neke vrsti jastuk, koji smanjuje djelovanje eksploziva. Kod manjeg razmaka obodnih bušotina (10—20 puta veličine promjera bušotine) nije dolazilo, izvan područja ovih bušotina, do pojave jačih oštećenja stijene.

Objekti se izvode u zdravim i čvrstim metamorfnim stijenama (gnajs, kvarcit i dr.). Oporci i kalota strojarnice osigurani su samo perfoankerima, te se odustalo od svake betonske obloge. U svodu strojarnice izveden je laki čelični strop kao zaštita od eventualnog malog prokapljivanja ili pada kamena. Ugrađeni su uređaji za mjerenje deformacija i napona u sidrima, da bi se na vrijeme uočili eventualno nastali pokreti i opterećenja. U stijene iskopanog profila strojarnice ugrađeni su nadalje reperi za geodetsko osmatranje eventualnih pomaka.

Izvedba podzemne strojarnice odabrana je zbog sigurnosti pogonskog osoblja od rušenja kamenja u uskom i strmom kanjonu, te mogućnosti njenog izvo-



Sl. 2: Poprečni presjek podzemne strojarnice

đenja tokom cijele godine. Zbog redovito duge i jake zime u visokim brdima Colorada, izgradnja bi konvencionalne vanjske strojarnice bila otežana. Podzemno rješenje pokazalo se također jeftinijim. U strojarnici će biti postavljena 2 agregata od 60 MW, te dizalica nosivosti 250 t.

Preljev maksimalnog kapaciteta oko 1100 m³ bit će izveden u obliku 4 otvora veličine 4,5 × 4,5 m ispod krune brane. Preljevni slap pada u do 18 m duboko slapište. Ovo slapište formirano je izgradnjom 20 m visoke brane 100 m nizvodno od osi glavne brane.

Ovo postrojenje predstavlja jednu izuzetnu konstrukciju od uobičajene prakse u USA, koja izbjegava vitke lučne brane, preljeve u vidu vodnog skoka i podzemne strojarnice.

S radovima je započeto sredinom 1963. godine s time, da budu završeni u roku od 4 godine.

V. J.

Iz Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske



VI PLENUM SAVEZA GIT HRVATSKE U ČAKOVCU

6 i 7. studenog 1965. održano je u Čakovcu VI plenarno zasjedanje Glavnog odbora Saveza građevnih inženjera i tehničara Hrvatske — u mandatnom periodu 1963 — 1965.

Rad plenuma obavljao se 6. studenog u prostorijama Doma sindikata, po ovom dnevnom redu:

1. Otvaranje plenuma, pozdrav delegata i uzvanika
2. Tajnički izvještaj o radu između V plenuma u Šibeniku 26. V 1965. i VI plenuma u Čakovcu 6. XI 1965
3. Društvene organizacije SGITH u provođenju privredne reforme u građevinarstvu (diskusija prema tezama i izvještajima sa terena pojedinih organizacija SGITH)
4. Prijedlog za saziv trogodišnje skupštine SGITH na temelju čl. 27. i 30. Statuta, u proljeće 1966, i prijedlog mjesta održavanja skupštine
5. Vodoprivredni problemi Međimurja (izvjestilac Ing. Josip Vadlja, predsjednik DGIT-a Zagreb)
6. Razno.

Plenumu su prisustvovali predsjednik skupštine općine Čakovec Josip Šlibar, predsjednik SSRN Čakovec Rudolf Kermek, predsjednik Sindikata općine Čakovec Franjo Senčar, te direktori Vodne zajednice, Komunalnog poduzeća, PIK-a, GP »Međimurje«, Građevinske tehničke škole — svi iz Čakovca, te predstavnici Privredne komore Varaždin.

Brzojavne pozdrave uputili su Plenumu Savez građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije iz Beograda, Savez građevnih inženjera i tehničara Slovenije iz Ljubljane.

Od DGIT-a iz Hrvatske učestvovali su predstavnici Zagreba, Rijeke, Čakovca, Varaždina, Siska, Kutine, Vinkovaca, te Vukovara (u osnivanju). Ponovo je zapaženo neučestvovanje predstavnika DGIT-a iz Splita, Dubrovnika, Osijeka.

Pri otvaranju Plenuma odana je počast jednom minutom šutnje preminulom zaslužnom članu, ranijem potpredsjedniku SGITH i članu redakcijskog odbora »Građevinara« Ing. Ivanu Milkoviću.

Prvog dana rada Plenuma predsjednik Skupštine Čakovec priredio je za sve učesnike prijem u Lovačkom Domu, a posjećena je izložba urbanističkog plana Čakovca u Starom gradu Nikole Zrinskog, pjesnika i vojskovođe i bana Petra Zrinskog, smaknutog 1671. u Bečkom Novom Mjestu.

Drugog dana — 7. studenog, učesnici Plenuma posjetili su pogone prenapregnutog betona GP »Međimurje«, novu Tvornicu opeke Šenkovec, te vodoprivredne objekte kanala Trnava i novog pograničnog mosta preko Mure kod Letenja. Svi učesnici Plenuma bili su gosti na zajedničkom ručku, koji je priredio DGIT Čakovec.

Plenum je nakon podnešenih izvještaja po dnevnom redu, referata i diskusije, donio ove

Zaključke i preporuke:

1. Usvaja se izvještaj o radu, koji je podnio I tajnik za radno razdoblje od V plenuma u Šibeniku 26. travnja 1965. do VI plenuma 6. studenog 1965. u Čakovcu, s time da se u izvodu objavi u časopisu »Građevinar«.

2. Pretkongresne pripreme za III kongres SGITJ, koji je bio predviđen u Beogradu 25—27. juna 1965. ostaju u važnosti u pogledu izbora delegata, punomoći, referata i diskutanta. (Vidi »Građevinar« br. 5/1965, str. 183—184). III kongres održat će se 16—17. prosinca 1945. u Beogradu.



3. Na temelju člana 27. i 30. Statuta SGITH saziva se X redovna skupština SGITH u Puli u proljeće 1966. Tačan datum skupštine odredit će Izvršni odbor SGITH sporazumno sa DGIT-a Pula.

4. Sistem izbora delegata članstva SGITH određuje se tako, da svakih 50 članova predstavlja 1 delegat. Organizacije SGITH koje broje manje od 50 članova upućuju 1 delegata bez obzira na broj članova.

Prema sadašnjoj evidenciji članstva broj delegata jeste:

DGIT	Broj članova	Broj delegata za X skupštinu
1. Zagreb	1360	27
2. Rijeka	286	6
3. Split	185	4
4. Pula	96	2
5. Varaždin	96	2
6. Šibenik	81	2
7. Sisak	79	2
8. Karlovac	75	2
9. Zadar	65	2
10. Osijek	52	2
11. Sl. Brod	51	1
12. Gospić	40	1
13. Kutina	40	1
14. Vinkovci	37	1
15. Čakovec	35	1
16. Nova Gradiška	40	1
17. Makarska	30	1
18. Vukovar	30	1
19. Bjelovar	27	1
20. Virovitica	25	1
21. Sl. Požega	25	1
22. Dubrovnik	23	1
23. Daruvar	20	1
24. Ogulin	20	1
25. Križevci	15	1
Ukupno članova	2 833	delegata 66

5. Ovlašćuje se Izvršni odbor SGITH da u duhu tač. g) čl. 30. Statuta SGITH pripremi X skupštinu, tj. predloži dnevni red i sve ostale podloge u duhu čl. 28. Statuta, koje će skupština riješiti.

6. Po problematici vodoprivrednog rješenja Međimurja, iznijetog u referatu Ing. Josipa Vadlje, plenum se slaže da kao prvenstveni zadatak treba dovršiti odbrambeni nasip uz Muru u sektoru Kotoribe, i u tu svrhu osigurati potrebna sredstva.

Rješenje vodoprivrednog sistema Međimurja treba uskladiti s projektom hidroenergetskog iskorištenja vodnog potencijala cjelokupnog toka Drave.

7. U vezi predstojeće reorganizacije republičke vodoprivredne službe i donošenja republičkog zakona o vodama, plenum smatra kao najpovoljniji oblik upravljanja vodoprivredom postojanje samostalnog sekretarijata za vodoprivredu kao organa republičke vlasti. Organizacija teritorijalnih vodoprivrednih uprava treba da se podudara sa četiri izrazita vodna područja: područje sliva Drava — Mura — Dunav, sa sjedištem u Osijeku, područje sliva Save, sa sjedištem u Zagrebu, područje Primorsko-Istarskog sliva, sa sjedištem u Rijeci, područje sliva Dalmacije sa sjedištem u Splitu.

Ove preporuke su nastavak preporuka Plenuma u Rijeci, od 23. XI 1964.

8. Plenum, razmotrivši teze o aktiviranju društvenih organizacija SGITH u provođenju privredne reforme u građevinarstvu, poziva cjelokupno članstvo tj. građevne inženjere i tehničare — da kako pojedinačno u funkciji svog radnog mjesta u proizvodnji, tako kolektivno kao stručne društvene organizacije na terenu, jedinstveno i odlučno pristupe odn. produže sprovođenje privredne reforme u građevinarstvu. Privredna reforma u svom tehničkom i tehnološkom dijelu leži pretežno na inženjersko-tehničkom kadru, te mu pruža ogromno polje rada u bržem razvoju građevinarstva u borbi za uvođenje suvremenije organizacije rada i uvođenje tehnologije građenja. U provođenju toga organizacije DGIT-a na terenu treba da izrade svoje akcione programe, povezujući se s ostalim društvenim snagama u nastojanjima, da se privrednu reformu provede u djelo.

9. U diskusiji po tač. 3 dnevnog reda ustanovljene su trenutne zapreke u bržoj realizaciji privredne reforme u građevinarstvu:

a. Nepostojanje standarda i tipizacije za velik broj građevnog materijala, građevnih elemenata i konstrukcija, uslijed čega vlada šarolikost u proizvodnji i na tržištu.

b. Još nedovoljno izražen kvalitet u artiklima industrije građevnog materijala, posebno opekarske i cementne industrije. Npr. od izvršenih ispitivanja kvaliteta cementa pokazalo se da 70% ne odgovara propisima JUS-a.

c. Trenutna stagnacija u stambenoj izgradnji uslijed restriktivnih mjera i reorganizacije fondova, te neriješenog pitanja, gdje i kako će se akumulirati financijska sredstva za stambenu izgradnju.

d. Mnoge Privredne komore i političko-teritorijalni organi još uvijek nisu dovoljno uključeni niti dovoljno aktivni u rješavanju problema postavljenih reformom u odnosu na građevinarstvo. Čak ima pojava, da su organi u komunama i komorama smetnja bržim integracionim nastojanjima, a lokalne vlasti često daju otpor likvidaciji i preorijentaciji manjih i nepodobnih poduzeća građevinarstva. Bilo je slučajeva, da ponude DGIT-a za suradnju sa osnovnim komorama nisu prihvaćene.

10. Plenum pozdravlja nastojanja DITG-a Zagreb u akciji usklađenja propisa o građenju na seizmičkim područjima, a napose u naporima da se grad Zagreb uvrsti u onu seizmičku zonu, koja je stvarna, tj. riješe sporne granice pojedinih zona potresnih područja na području grada Zagreba. Ovu akciju treba nastaviti u suradnji sa svim mjerodavnim faktorima prije donošenja republičkog propisa o seizmičkom građenju.

11. Po pitanju urbanističkog plana Čakovca stavljene su od strane DGIT-a Čakovca ozbiljne primjedbe, koje bi trebalo javno razmotriti u suradnji sa Skupštinom općine Čakovec i projektantom urbanističkog plana.

12. Plenum pozdravlja afirmaciju Tehničke građevinske škole u Čakovcu, potrebnu Međimurju i okolnom području, pozivajući privredne organizacije građevinarstva tog područja, da omoguće ferijalnu praksu đacima te škole.

13. Primijećeno je, da su neke općinske i gradske skupštine u administrativno-upravnom aparatu provele restrikciju u organima građevno-inspekcijske službe. Ova pojava ocjenjuje se kao štetna, s obzirom na značenje i važnost ionako nedovoljne građevno-inspekcijske službe na terenu.

14. Plenum poziva sve naše organizacije, da ove zaključke i preporuke provedu u djelo, a naročito u onom djelu, koji se odnosi na aktivnost u sprovođenju privredne reforme u građevinarstvu.

I TAJNIK: Milan Jančiković

PREDSJEDNIK: Ing. Mišo Bauer

Izvod iz tajničkog izvještaja o radu SGITH podnijet na VI plenumu u Čakovcu 6. XI 1965. god.

Izvještaj obuhvaća aktivnost izbornih organa Saveza — glavnog i izvršnog odbora, uredništva časopisa »Građevinar« i ostalih organizacija Saveza za period od V plenuma 26. IV 1965. u Šibeniku do VI plenuma 6. XI 1965. u Čakovcu.

1. Pregled organizacija i članstva SGITH

Stanje je ostalo nizmjenjeno. U SRH postoji 25 organizacija (prema 14 u 1960.) sa 2850 članova (prema 1953 u 1960). Ocjenjuje se da je od svih građevnih inženjera i tehničara u republici učlanjeno 89%.

Broj neučlanjenih inženjera i tehničara pretežno se nalazi van Zagreba, Splita, Rijeke i Osijeka, te bi naše organizacije na terenu trebale aktivno nastojati za prikupljanjem svih građevnih inženjera i tehničara i njihovo učlanjenje.

2. Pregled rada i aktivnosti Glavnog i Izvršnog odbora SGITH

Nakon V plenuma u Šibeniku Izvršni odbor održao je tri sjednice za koje izvodno donosimo sadržaj rada (3. VI 1965. — VIII sjednica, 15. VI 1965. — IX sjednica, i 23. IX — X sjednica):

Pripreme za III Kongres SGITJ koji će se održati 16/17. XII 1965. Prijedlog za počasne i zaslužne članove SGITJ. Prijedlog za članove stručnih komisija SGITJ sa teritorija Hrvatske. Prijedlog diskutanata po specifičnim stručnim temama na III kongresu SGITJ. Dovršenje kongresnog materijala iz oblasti visokogradnje. Stručne ekskurzije na BAUMU München, sa 120 članova, i FERTIGBAU — Mainz, sa 99 članova. Pružanje stručne pomoći za vrijeme katastrofalnih poplava kod Osijeka, Vukovara i u Baranji, upućivanjem 6 inženjera i tehničara na ugroženi teren. Izrada primjedbi na nacrt osnovnog zakona o investicionoj izgradnji. Organiziranje javne diskusije o novim stambenim poduzećima. Prihvat jedne grupe čehoslovačkih kolega u Zagrebu 16. IX 1965. Angažiranje naših društvenih organizacija na provođenju privredne reforme u građevinarstvu. Organiziranje stručnih savjetovanja o vodoprivrednoj službi i zaštiti od elementarnih katastrofa, 29. X 1965. u Zagrebu. Prilagođavanje propisa o aseizmičkom građenju stvarnim potrebama projektiranja i građenja. Problematika o velikim vodama Dunava, Drave i Mure u 1965. i odbrana od poplava teritorija SRH po Ing. Milkoviću, koja će biti štampane u »Građevinaru« i kao separat predat nadležnim skupštinama i saborskim poslanicima. Predavanje stranih stručnjaka (socijalna stambena izgradnja u Zap. Njemačkoj, i drugo).

Podrobnije o tome objavljeno je u br. 8 i 9/1965. časopisa »Građevinar«.

Redakcijski odbor »Građevinara« održao je u izvještajnom periodu tri sjednice, na kojima su redigirani brojevi 5, 6, 7, 8/1965, koji su i objavljeni, dok je broj 9,10 ili 11 u štampi. Značajno je spomenuti teškoće oko povećanja troškova štampanja časopisa nakon privredne reforme. Znatno su porasli troškovi papira, tiska, poštarine i dr., tako da štampanje jednog broja danas košta cca 1 milion dinara. Ipak je redakcijski odbor odlučio da do početka 1966. ne povisuje cijenu pretplate, oglašivanja i autorskih honorara, nego da eventualne gubitke do kraja 1965. pokrije iz dohotka iz ranijih godina. Realizacija časopisa, pretplate i prodaja iznosi krajem IX mjeseca samo 88% od planirane, i to iz razloga jer su neka društva (Zadar, Virovitica) otkazala, a neka i smanjila broj primjeraka, i u tu svrhu odaslano cirkularno pismo svim predsjednicima društava na terenu da pošalju individualne adrese članova, i da im uredništvo direktno šalje časopis i tako ih uključi u pretplatnike, ostalo je bez rezultata, naime samo je tražene podatke dostavilo društvo Rijeka. Oglasi su ostvareni kako je planirano, i to je sada oko 50% sredstava za normalno izlaženje lista. Oglasnu službu treba i nadalje razvijati, i građevna poduzeća trebala bi pristupili oglašivanju najma strojeva, radne snage, potražnje i ponude namještenja, itd. Pozivamo sve naše organizacije, da se založe za povećanjem pretplatnika — kako svih svojih članova tako i poduzeća, ustanova i škola iz oblasti građevinarstva. Naš časopis danas je najprošireniji stručni časopis u Jugoslaviji, do sada je uvijek imao aktivno poslovanje bez ičijih dotacija, te drugovi sa terena trebaju nastojati da se ovaj visoki nivo časopisa ne samo održi nego još poveća.

XI SJEDNICA IZVRŠNOG ODBORA

Dne 26. XI 1965. održana je XI sjednica Izvršnog odbora SGITH, s ovim dnevnim redom:

»Kongres SGITJ 16 i 17. XII 1965. i sjednica Glavnog odbora SGITJ 15. XII 1965. u Beogradu. Dogovor o sudjelovanju i radu«.

Nakon diskusije, Izvršni odbor SGITH donio je ove

Zaključke i preporuke:

1. Po predmetu prijedloga Saveza GIT Jugoslavije, kandidate za članove stručnih komisija SGITJ, koje treba izabrati na III kongresu. Izvršni odbor SGITH nije se složio po strukturi komisija ni po njihovom sjedištu.

Izvršni odbor SGITH stoji na stanovištu:

a) da se rad stručnih komisija treba odvijati prvenstveno dopisnim putem, a ne na sjednicama. Aktuelne probleme dotične komisije treba dostaviti pismeno na mišljenje svakom članu i potom na temelju dobivenih mišljenja obraditi problem uz saziv sjednice, na kojoj se donose zaključci.

b) Prema tome, sjedište svih komisija ne treba niti mora biti u Beogradu, tj. u sjedištu SGITJ, nego naprotiv preporučivo je da budu u centrima, koji svojim radom daju najviše garancije za uspješan rad dotične komisije. Izvršni odbor SGITH se slaže, da u Beogradu treba biti sjedište ovih komisija:

Komisije za propise i tehničku regulativu, Komisije za specijalna društva, i Komisije za međunarodne veze.

c) Predlaže se spajanje komisija za produktivnost i komisije za unapređenje građenja. Suština rada obih komisija se podudara i preplića, te nema posebnog razloga za dvije odvojene komisije po istom predmetu rada.

Izvršni odbor SGITH ocjenjuje kao najpogodnije sjedište Komisije za produktivnost i unapređenje građenja — Ljubljanu, s obzirom na napredan razvoj građevinarstva u Sloveniji, poznati Institut za raziskavu materijala i konstrukcija, te vrlo agilni Centar za gradbeništvo, Biro gradbeništva i Građevni školski centar.

Za sjedište ostalih komisija: Komisije za kadrove i školstvo, i Komisija za stručnu štampu, Izvršni odbor SGITH je mišljenja da se podjele ostalim republičkim savezima, koji za rad ovih komisija imaju uvjeta i volje.

d) Na temelju iznijetog pod 1) a—c) Izvršni odbor smatra kao najpovoljniju strukturu stručnih komisija tzv. proporcionalni sistem — po kome u ukupnom broju članova svake komisije sudjeluje iz svake republike proporcionalan broj prema ukupnom broju članstva.

Prema podacima iz priloga 4 »Izvještaja o radu SGITJ 1960—1965« članstvo je ovako podjeljeno: SR Srbija 3 440 ili 29%, SR Hrvatska 2 800 ili 24%, SR Slovenija 1 860 ili 16%, SR BiH 1 800 ili 15%, SR Makedonija 1 200 ili 10%, SR Crna Gora 800 ili 6%, odnosno SRF Jugoslavija 11 900 — 100%.

Sastav komisija bi trebao prema tome izgledati ovako:

Npr. Komisija za školstvo i kadrove

	Prijedlog komisije SGITJ		Prijedlog IO SGITH	
SRS	7 članova	80%	3 člana	29%
SRH	1 „	10%	2 „	24%
SRSL	—	—	1 „	16%
SR BiH	1 „	10%	1 „	15%
SR CG		—	1 „	6%
SR M	—	—	1 „	10%

Po istom proporcionalnom računu trebalo bi formirati i sve ostale komisije.

2) Povodom brzojava upućenog 26. XI 1965. predsjedniku SGITH od strane sekretara SGITJ, da prisustvuje 4. XII 1965. sjednici po prijedlogu kandidata za počasne i zaslužne članove i tijela SGITJ, a kako predsjednik iz službenih razloga ne može prisustvovati Izvršni odbor SGITH ponovo upućuje na svoj zaključak sa VIII i IX sjednice od 3. i 15. VI 1965, po kome su definitivno predloženi kandidati za počasne i zaslužne članove SGITJ, te kod tog svog zaključka i ostaje. O tome je SGITJ pismeno obaviješten, a zaključak je objavljen u organu SGITH »Građevinar«, br. 8/1965, str. 330.

3) Izvršni odbor SGITH poziva sve određene delegate da III kongresu SGITJ prisustvuju, a diskutante da se pridržavaju raspisa SGITJ br. 319 od 20. XI 1965.

I TAJNIK: PREDSJEDNIK:
Milan Jančiković Ing. Mišo Bauer

ISPRAVAK

Autor članka Kako se gradio most na Doljanci, štampanog u broju 11/1965. na str. 433 je **Ing. Petar Solomko, Zagreb,** kako je to i u sadržaju navedeno. Molimo čitaoce da ovo uvaže.

KRATKE VIJESTI

SAJMOVI I IZLOŽBE

KONGRESI I SASTANCI

GRAĐEVNI MATERIJALI

GRAĐEVNA MEHANIZACIJA

IZ INOZEMNIH ČASOPISA

IZ SAVEZA GIT HRVATSKE

VIJEST S GRAĐEVINSKOG FAKULTETA

NEKROLOG

BIBLIOGRAFIJA



ŽELJEZARA SISAK

PROIZVODI NOVE TIPOVE SKELAŽE

— tip KSK

— tip VEZES

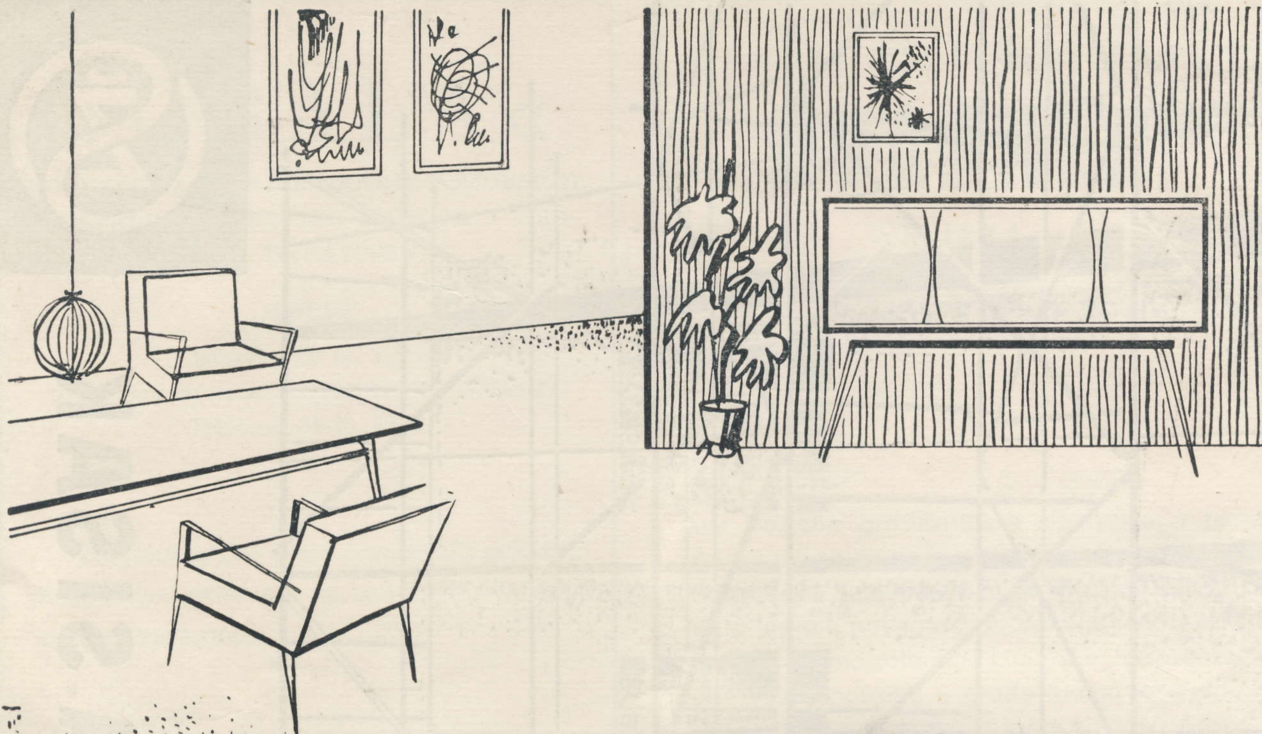
Za sve komercijalne i tehničke informacije obratite se na

ŽELJEZARA SISAK

Telefon 2122

Telex 02-158

ozeha F.V.





vrlo udobni...
...trajni
praktični podni prekrivači

TUFTING tepisi iako relativno nov građevinski materijal za prekrivanje podnih površina pokazali su izvanrednu otpornost na habanje. Hodu daju elastičnost i sigurnost. Ugodnim bojama oplemenjuju prostor, raznolikošću uklapaju se u prostor stilskog i modernog namještaja.
Pristupačna cijena u odnosu na druge vrste podova — daljnja je prednost TUFTING tepiha Otočanke Zadar.